



Andreia Maria Ribeiro Arsénio

Licenciada em Ciências de Engenharia do Ambiente

Avaliação ex-post de sustentabilidade de aproveitamentos hidráulicos – Caso de estudo do Alqueva

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia do Ambiente, Perfil Engenharia de Sistemas
Ambientais

Orientador: Prof. Doutor Pedro Manuel da Hora Santos Coelho, Professor
Auxiliar, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de
Lisboa

Co-orientador: Prof. Doutor Tomás Augusto Barros Ramos,
Professor Auxiliar, Faculdade de Ciências e Tecnologia da
Universidade Nova de Lisboa

Presidente: Prof. Doutor Nuno Videira
Arguente: Prof. Doutora Amarilis Gallardo
Vogal: Prof. Doutor Pedro Coelho



Setembro de 2015

Avaliação ex-post de sustentabilidade de aproveitamentos hidráulicos – Caso de estudo do Alqueva

Copyright © Andreia Maria Ribeiro Arsénio, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Agradecimentos

Aos professores Pedro Coelho e Tomás Ramos, que compreenderam perfeitamente a minha vontade de trabalhar um tema, que embora perfeitamente enquadrado na área da Engenharia do Ambiente, se suporta bastante nas vertentes social, económica e ambiental dessa área do conhecimento. Ao professor Evandro Moretto, que nunca deixou de responder a dúvidas ou questões e que foi uma enorme mais-valia durante o tratamento estatístico desenvolvido, mesmo estando no Brasil e tendo que arranjar tempo entre aulas e fusos horários diferentes para o conseguir. É incomum uma dissertação ser orientada por três pessoas com tantos conhecimentos e tanta fé no meu trabalho, e este é o resultado do esforço que fiz para poder ser merecedora dessa responsabilidade.

Um agradecimento muito especial à minha família. Mãe, Pai, foram vocês que me deram a oportunidade de frequentar esta faculdade à qual já chamo casa, de viver profundamente os meus anos de academia e, finalmente, de escrever esta dissertação. Foram vocês que me apoiaram e aceitaram as ausências sempre que a tese, a Associação dos Estudantes ou simplesmente os testes e exames não permitiam férias ou fins-de-semana em casa. Sem vocês, nunca teria chegado aqui e é a vós que dedico este trabalho.

Márcio Fazenda, esta foi uma caminhada intrinsecamente ligada a ti. Pelo teu amor, pelo apoio e compreensão que encontro sempre em ti e pelo sentimento de realização que me dás, não há agradecimentos suficientes. Sou mais feliz contigo.

Agradeço à AEFCT-UNL por uma caminhada que perfaz agora dois anos e que me permitiu ser muito daquilo que sou hoje. Ambas as equipas em que trabalhei me criaram imensas possibilidades e foram cenário de grandes amizades. Tenho confiança que a representação estudantil desta casa fica bem entregue, depois do trabalho destes mandatos. Um agradecimento particular ao João Frederico Branco, que sempre me desafiou a fazer mais do que até ali, com um sentido de humor e uma gargalhada única.

Por fim, mas nunca por último, agradeço do fundo do meu coração aos meus amigos e companheiros de aventuras. Quero destacar a Madalena Januário, a Juliana Costa e a Bárbara Dias, as melhores cúmplices que podia pedir. Não existem palavras para descrever o que me acrescentaram de felicidade e espírito de equipa, nem para agradecer todos os conselhos que me deram. Muitas das minhas

grandes decisões de vida foram discutidas convosco como ‘Assuntos Sérios’.

Agradeço a toda a ‘Vida Selvagem 2.0’, muito particularmente por tornarem todos os dias mais fáceis, com ou sem meias. À Ana Catarina Sabino, à Joana Guerreiro e ao Afonso Pinto, que desde a primeira aula de Análise Matemática foram pontos de apoio de aulas, exames, apresentações e tese e revelaram-se cruciais para me fazer sentir em casa em todo o lado, até em Itália. Ao Milton Raimundo e ao Bernardo Pedro, os meus grandes conselheiros, diariamente, durante 5 cinco meses em Padova. Se os amigos de faculdade ficam para sempre, então que sejam todos vocês a fazer com que estes seis anos durem uma vida inteira.

Conflicts over dams are more than conflicts over water. (WCD, 2000)

RESUMO

A construção de um projeto como um aproveitamento hidráulico de grande dimensão, acarreta obrigatoriamente um significativo impacto ambiental, social e económico no seu enquadramento territorial. Para avaliar esses impactos e analisar a sua evolução, considerou-se o caso de estudo do Empreendimento de Fins Múltiplos do Alqueva (EFMA). Este aproveitamento, por possuir dimensão considerável e ter sido alvo de um profundo escrutínio por parte das entidades públicas e privadas na forma da realização de Avaliações de Impacte Ambiental (AIA), tem uma grande disponibilidade de dados, que permitiram a análise do sistema em que se enquadra.

Uma vez que, na literatura, escasseiam as avaliações de impactos *ex-post* deste tipo de projetos, constituiu-se como o principal objetivo deste trabalho a monitorização *ex-post* do EFMA, avaliando desta forma os impactos reais observados durante o período de exploração.

Apesar de terem sido verificadas evoluções positivas em algumas áreas de estudo, os resultados obtidos não sustentam integralmente os objetivos de desenvolvimento ambiental e regional inicialmente previstos para este projeto

Na análise dos indicadores selecionados sobressaem algumas discrepâncias. Focando o desenvolvimento económico, existe criação de postos de trabalho durante a fase de construção do empreendimento, embora muitos dos quais se extinguam após a entrada em funcionamento. Por outro lado, a produtividade agrícola espelha um crescimento positivo e reflete com sucesso uma das principais ambições deste projeto. Em termos sociais, verifica-se uma intensificação do crescimento demográfico nos municípios afetados que, apesar de ser desejada, ocorre apenas durante a construção do empreendimento e provoca uma pressão acrescida na região intervencionada. A implementação deste projeto mostra-se também acompanhada da melhoria de infraestruturas de apoio à população embora a realocação dos seus habitantes seja considerado um fator social negativo. Por fim, o maior impacto ambiental verificado foca-se na alteração drástica da paisagem.

ABSTRACT

The construction of a project as a hydraulic dam, necessarily entails, in addition to environmental impacts, significant social and economic impact within its territorial framework. In order to assess these impacts and analyze their evolution, the Empreendimento de Fins Múltiplos do Alqueva (EFMA) was considered a reliable case study due to its size and the fact that it has been subject to a thorough scrutiny by public and private entities in the form of Environmental Impact Assessments (EIA). This has provided a lot of data that allowed a careful analysis of the system.

Since scarce later reviews exist for these projects, the EFMA ex-post evaluation is constituted as the main objective of this work. This includes the evaluation of with the actual impacts observed during the exploration period.

Although have been verified positive developments in some areas of study, the results do not fully support the environmental and regional development goals set out for this project (EDIA, 2005).

In the analysis of the selected indicators stand out some discrepancies. Focusing on economic development, it is certain that there is creation of jobs during the project construction phase, but many of which are extinguished after commissioning. However, agricultural productivity reflects a very positive growth and reflects a major success of this project. Socially, there is an intensification of population growth in the affected municipalities that, despite being desired, occurs only during the construction phase of the project and causes increased pressure in the intervention area. The implementation of this project proves to be accompanied by the improvement of support infrastructures to population, in particular what concerns to access and housing, although the relocation of its inhabitants is considered a harmful social factor. Finally, in the environmental context, the greatest impact founded was the drastic change in the landscape. There are no positive or negative changes in the relevant public awareness of biodiversity and resource management, although the analysis is scarcing in data about biodiversity changes on site.

ÍNDICE

| | |
|--|-------------|
| ÍNDICE DE FIGURAS | XIII |
| ÍNDICE DE TABELAS..... | XV |
| SIMBOLOGIA..... | XVII |
| 1. INTRODUÇÃO..... | 19 |
| 1.1 - ENQUADRAMENTO | 19 |
| 1.2 - FACTORES QUE JUSTIFICAM A ESCOLHA DO TEMA | 21 |
| 1.3 - ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO..... | 22 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA | 24 |
| 2.1 - AVALIAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE À ESCALA REGIONAL E LOCAL | 24 |
| 2.2 - INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE..... | 25 |
| 2.3 - A AVALIAÇÃO EX-POST DOS PROJETOS SUJEITOS A EIA | 27 |
| 2.4 - GRANDES APROVEITAMENTOS HIDRÁULICOS - IMPACTES DIRETOS E INDIRETOS | 29 |
| 2.4.1 <i>Impactes Sociais</i> | 31 |
| 2.4.2 <i>Impactes Ambientais</i> | 33 |
| 2.4.3 <i>Impactes Económicos</i> | 35 |
| 3. CARACTERIZAÇÃO E JUSTIFICAÇÃO DO CASO DE ESTUDO | 37 |
| 4. METODOLOGIA | 42 |
| 4.1 ENQUADRAMENTO E APRESENTAÇÃO DO MÉTODO | 42 |
| 4.2 SELEÇÃO DOS INDICADORES A ESTUDAR | 42 |
| 4.3 IDENTIFICAÇÃO DO UNIVERSO DE ANÁLISE..... | 43 |
| 4.4 RECOLHA E TRATAMENTO DOS DADOS..... | 44 |
| 4.5 TESTE DE HIPÓTESES MANN-WHITNEY | 44 |
| 4.6 APLICAÇÃO PRÁTICA DO TESTE..... | 46 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 48 |
| 4.1 PRODUÇÃO DE RESÍDUOS URBANOS..... | 50 |
| 4.2 PERCENTAGEM DE RESÍDUOS RECOLHIDOS SELETIVAMENTE..... | 51 |
| 4.3 EVOLUÇÃO DA ÁREA ARDIDA..... | 52 |
| 4.4 EVOLUÇÃO DA ÁREA AGRÍCOLA..... | 54 |
| 4.5 ÁGUA CONSUMIDA PER CAPITA | 55 |
| 4.6 IDADE MÉDIA DA POPULAÇÃO RESIDENTE | 57 |
| 4.7 TAXA DE MORTALIDADE..... | 59 |
| 4.8 DENSIDADE POPULACIONAL..... | 60 |
| 4.9 ACESSO A CUIDADOS DE SAÚDE..... | 62 |
| 4.10 CRIMINALIDADE | 63 |
| 4.11 PARTICIPAÇÃO ELEITORAL | 65 |
| 4.13 TAXA DE ABANDONO ESCOLAR DURANTE O PERÍODO DE ESCOLARIDADE OBRIGATÓRIA..... | 66 |
| 4.14 DESEMPREGO | 68 |
| 4.15 POLARIZAÇÃO DE EMPREGO | 69 |
| 4.16 CONSUMO ENERGIA ELÉTRICA DOMÉSTICA POR HABITANTE..... | 71 |
| 4.17 PODER COMPRA POR HABITANTE | 72 |
| 4.18 TAXA DE ATIVIDADE FEMININA..... | 74 |
| 4.19 NOVOS FOGOS CONCLUÍDOS..... | 75 |
| 5. CONCLUSÕES E PERSPETIVAS DE DESENVOLVIMENTO FUTURO | 78 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 81 |
| ANEXOS..... | 88 |

| | |
|--|------------|
| ANEXO I – JUSTIFICAÇÃO DOS INDICADORES ESCOLHIDOS | 89 |
| I. PRODUÇÃO DE RESÍDUOS URBANOS..... | 89 |
| II. RESÍDUOS RECOLHIDOS SELETIVAMENTE | 89 |
| III. ÁREA ARDIDA..... | 89 |
| IV. SUPERFÍCIE AGRÍCOLA..... | 90 |
| V. ÁGUA CONSUMIDA..... | 91 |
| VI. IDADE MÉDIA DA POPULAÇÃO | 92 |
| VII. NÚMERO DE ÓBITOS POR MIL HABITANTES..... | 92 |
| VIII. DENSIDADE POPULACIONAL..... | 93 |
| IX. ACESSO A CUIDADOS DE SAÚDE | 94 |
| X. CRIMINALIDADE..... | 94 |
| XI. PARTICIPAÇÃO ELEITORAL..... | 95 |
| XII. TAXA DE ABANDONO ESCOLAR..... | 96 |
| XIII. DESEMPREGO..... | 96 |
| XIV. ÍNDICE DE POLARIZAÇÃO DO EMPREGO..... | 97 |
| XV. CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA POR HABITANTE..... | 98 |
| XVI. PODER DE COMPRA CONCELHIO..... | 99 |
| XVII. TAXA DE ATIVIDADE FEMININA | 99 |
| XVIII. NOVOS FOGOS CONCLUÍDOS..... | 100 |
| ANEXO II: DADOS RECOLHIDOS PARA OS INDICADORES E O PERÍODO TEMPORAL CONSIDERADO | 102 |
| ANEXO III: TABELA DE VALORES DE P-VALUE PARA O TESTE DE MANN-WHITNEY COM A=0,05 | 105 |
| ANEXO IV– RESULTADOS PRÁTICOS DA APLICAÇÃO DO TESTE DE MANN-WHITNEY AOS DOIS GRUPOS DE MUNICÍPIOS EM ESTUDO | 106 |

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 – Processo genérico de Avaliação de Impactes Ambientais (Fonte: Macharia, 2005)

Figura 2.1 – Representação das relações de sustentabilidade. Fonte: Manatunge et al. (2008)

Figura 2.2- Impactes comuns de grandes projetos hidroelétricos. Fonte: Velosa (2009)

Figura 3.1 – Enquadramento do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva no contexto nacional e municípios diretamente afetados (Fonte: Oliveira, 2011)

Figura 4.1 – Ilustração dos dois grupos de municípios utilizados no teste estatístico e a sua localização em relação à albufeira (adaptado de Moretto,

Figura 5.1 - Resíduos urbanos recolhidos por habitante no período temporal de 1995 a 2011

Figura 5.2 - Resíduos recolhidos seletivamente (%)

Figura 5.3 - Área ardida (ha)

Figura 5.4 - Área de solo agrícola (ha)

Figura 5.5 - Água consumida (m³/hab/ano)

Figura 5.6 - Idade média da população e comparação com os valores nacionais

Figura 5.7 – Taxa de mortalidade (‰)

Figura 5.9 - Número de utentes por centro de saúde (hab)

Figura 5.10 – Taxa de criminalidade (‰)

Figura 5.11 - Percentagem de abstenções nas eleições para a Assembleia da República (%)

Figura 5.12 – Taxa de abandono escolar no ensino obrigatório (%)

Figura 5.13 - Taxa de desemprego (%)

Figura 5.14 - Índice de Polarização do Emprego

Figura 5.15 - Consumo de energia elétrica por habitante (kWh/hab)

Figura 5.16 - Poder de compra concelhio (%)

Figura 5.17 - Taxa de atividade feminina (%)

Figura 5.17 - Novos fogos concluídos (nº)

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3.1 – Objetivos do EFMA e correspondentes incertezas comunicadas.
Adaptado de Veiga (2008)

Tabela 4.1 – Quadro-resumo dos indicadores selecionados

Tabela 5.1 – Resumo dos resultados da aplicação do modelo estatístico Mann-Whitney aos dados recolhidos

Tabela 5.2 - Resíduos urbanos recolhidos por habitante no período temporal de 1995 a 2011

Tabela 5.3 - Resíduos recolhidos seletivamente (%)

Tabela 5.4 - Área ardida (ha)

Tabela 5.5 - Área de solo agrícola (ha)

Tabela 5.6 – Água consumida (m³/hab/ano)

Tabela 5.7- Comparação entre as médias de consumo de água dos municípios em estudo com a média nacional (m³/hab/ano)

Tabela 5.8 - Evolução da idade média da população nos municípios em estudo e comparação com os valores nacionais (idade)

Tabela 5.9 - Taxa de mortalidade dos municípios em estudo e comparação com os valores para o território nacional (‰)

Tabela 5.10 - Evolução da densidade populacional (hab/km²)

Tabela 5.11 - Número de utentes por centro de saúde (hab.)

Tabela 5.12 - Taxa de criminalidade (‰)

Tabela 5.13 - Percentagem de abstenções nas eleições para a Assembleia da República (%)

Tabela 5.14 - Taxa de abandono escolar do ensino obrigatório (%) por local de residência

Tabela 5.15 – Taxa de desemprego (%)

Tabela 5.16 – Índice de Polarização do Emprego

Tabela 5.17 - Consumo de energia elétrica por habitante (kWh/hab.)

Tabela 5.18 - Poder de compra concelhio (%)

Tabela 5.19 - Taxa de atividade feminina (%)

Tabela 5.20 – Novos fogos concluídos (nº)

SIMBOLOGIA

AIA – Avaliação de Impactes Ambientais

ANA – Agência Nacional das Águas de Portugal

DGA – Direção Geral do Ambiente

EACH/USP - Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo

EIA – Environmental Impact Assessment

EDIA – Empresa de Desenvolvimento e Infraestruturas do Alqueva

EDP – Energias de Portugal

EFMA – Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva

ENDS – Estratégia Nacional para o Desenvolvimento Sustentável

FCT-UNL - Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

INE – Instituto Nacional de Estatística

PIB – Produto Interno Bruto

PNBEPH – Plano Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroelétrico

PNPOT - Programa Nacional de Política de Ordenamento de Território

PNS – Plano Nacional de Saúde

SGIR - Sistema de Gestão e Informação de Resíduos

SIRAPA - Sistema Integrado da Agência Portuguesa do Ambiente

MRRU - Mapa de Registo de Resíduos Urbanos

1. INTRODUÇÃO

1.1 - Enquadramento

No processo de Avaliação de Impactes Ambientais podem distinguir-se duas fases distintas e complementares: a avaliação pré-decisão e a avaliação pós-decisão, ou ex-post (Arts *et al.*, 2001), explicitadas na Figura 1.1. Segundo o mesmo autor, a avaliação pré-decisão é realizada obrigatoriamente antes da construção de grandes aproveitamentos hidráulicos e é exigida por lei para a sua aprovação. Esta consiste no processo de AIA relativo à implementação do projeto, que inclui o planeamento, o diagnóstico, o *scoping*, a previsão de impactes, a avaliação de impactes e a definição de medidas de mitigação, bem como a publicação e a disponibilização das informações às autoridades competentes e ao público. A avaliação ex-post compreende a monitorização das alterações e impactes gerados pela intervenção, bem como a adaptação das medidas de mitigação previstas.

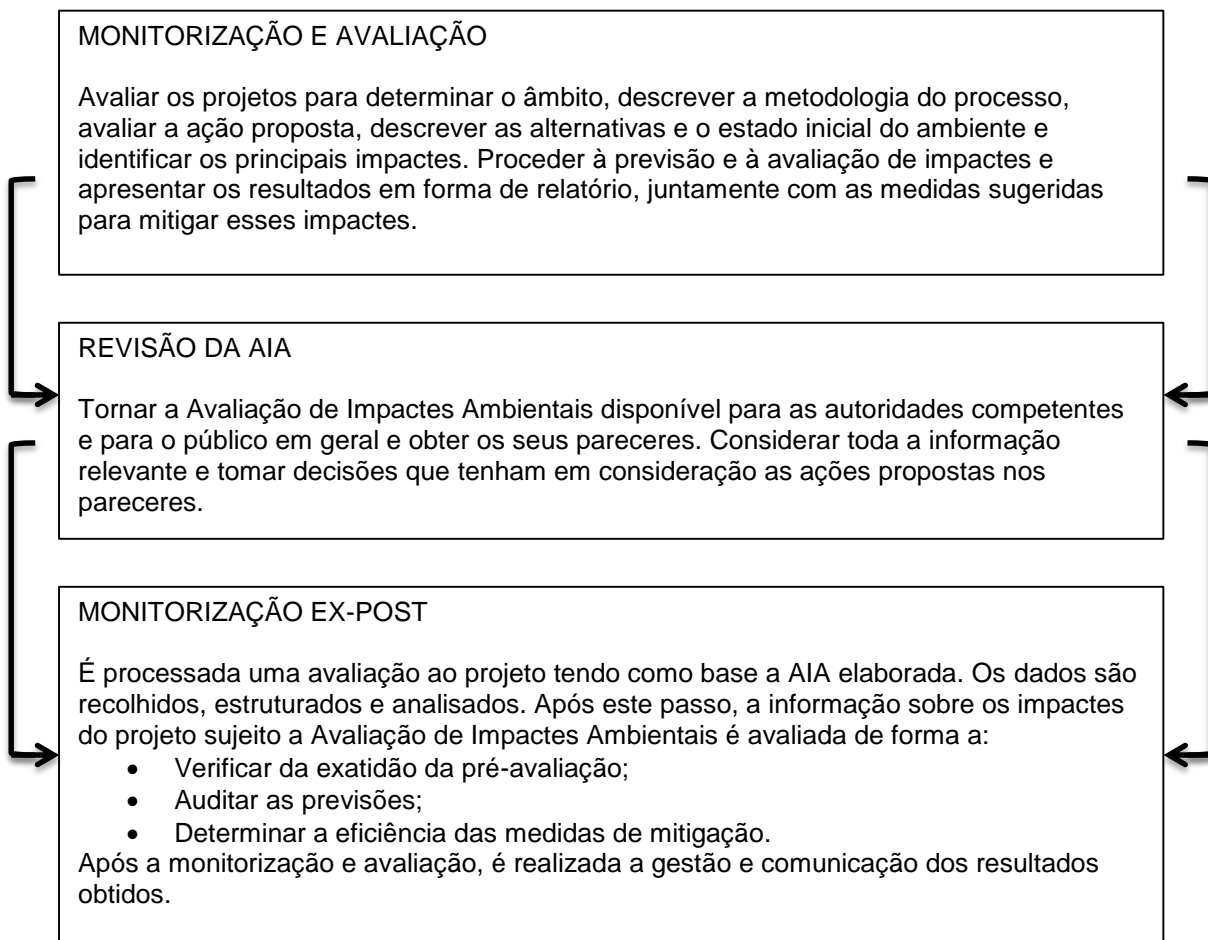


Figura 1.1 – Processo genérico de Avaliação de Impactes Ambientais (Fonte: Macharia, 2005)

Apesar de se considerar o processo de AIA essencial, este resulta de um exercício de previsão e avaliação de impactes que um projeto poderá ter na região em que se insere, baseado também em desvios à situação de referência (reportada ao período anterior ao início da intervenção), que deve ser complementado com uma monitorização próxima, de forma a verificar os impactes previstos e a adaptar as medidas de mitigação previstas aos impactes realmente observados (EDIA, 2008). Na prática, no entanto, o processo de AIA recorrentemente termina aquando da aprovação do projeto, sem ocorrer a monitorização necessária para implementar medidas de correção e identificar impactes imprevistos (Arts *et al*, 2001)

Assim, o âmbito desta dissertação foca-se na avaliação pós-decisão. Este processo é determinante para que se consiga inferir se os impactes previstos realmente correspondem aos observados durante a construção e exploração do empreendimento, avaliando assim as consequências reais do projecto em análise (Joanaz de Melo, 2009). A este acompanhamento, pós-AIA, designa-se por avaliação ex-post (*environmental follow-up* na designação anglo-saxónica) e define-se como:

A monitorização e a avaliação dos impactes de um projeto ou plano (anteriormente sujeito a AIA) para gestão e comunicação do desempenho ambiental desse projeto ou plano (Arts et al, 2001).

Segundo o mesmo autor, apesar desta definição ser objetiva, este processo contém em si alguma subjetividade, acarreta dificuldades de implementação e, frequentemente, não é concretizado.

Arts *et al* (2001) consideram, neste processo, quatro fases distintas:

- Monitorização - recolha de dados e observações que suportem as fases subsequentes;
- Avaliação - os resultados obtidos com a comparação dos dados reais com os dados previstos determinam uma classificação do desempenho ambiental do projecto;
- Gestão – tomada de decisões em resposta aos desvios observados entre as previsões e a realidade;
- Comunicação – informação às partes interessadas e ao público em geral acerca das conclusões obtidas durante a pós-avaliação.

É através deste acompanhamento continuado do projeto ao longo do tempo que se conseguem avaliar as consequências do trabalho efetuado, verificar que estão a ocorrer os impactes previstos e ajustar a metodologia de mitigação prevista em AIA ou as medidas tomadas para minimizar quaisquer impactes ou consequências não previstas.

É importante destacar que não são os impactes previstos mas sim os impactes reais, ou observados, que são relevantes para a região em que se insere o projeto. Este conhecimento é de grande utilidade para a realização de AIA mais ajustadas à realidade, permitindo intervir durante o desenrolar das diferentes fases do projeto (Arts *et al*, 2001).

Apesar da existência de matéria na revisão de literatura sobre todo o processo antecedente à aprovação de um projeto, muito pouco foi encontrado sobre a monitorização ex-post e sobre a avaliação dos reais impactos decorrentes da implementação do projeto. Assim sendo, pretende-se que este trabalho venha preencher esta lacuna na informação existente.

Com esta ausência na literatura em mente, o objetivo deste trabalho é a aplicação de uma metodologia que se propõe a avaliar o desenvolvimento sustentável de uma região após a implementação de um aproveitamento hidráulico, procurando selecionar um conjunto de indicadores sociais, económicos e ambientais, de forma a estudar a sua evolução ao longo do processo de construção e exploração do projeto. Os impactes auferidos nesse processo poderão posteriormente ser comparados com os previstos no EIA.

1.2 - Factores que justificam a escolha do tema

Um dos principais argumentos defendidos pelos promotores de um aproveitamento hidráulico para a sua aprovação e construção é a evolução socioeconómica que um projeto destes comporta, sobretudo quando esse aproveitamento está localizado em zonas com menor qualidade de vida, sendo apresentadas razões como o aumento do emprego e o estímulo à economia, que funcionariam como elemento atrativo para a fixação de novas populações (Velosa, 2009). Não sendo realizada avaliação na fase pós-implementação do projeto, não é possível inferir se essas previsões se concretizaram e em que grau se manifestaram.

A construção de aproveitamentos hidráulicos é indissociável de polémica e contradições, pois acarreta consequências dúbias e pouco estudadas após a sua entrada em funcionamento (Melo, 2009). Estes projetos são, de acordo com o mesmo autor, muitas vezes considerados pólos de desenvolvimento económico, apesar de acarretarem também consequências negativas para a região em que se inserem, não só a nível ambiental, mas em todos os pilares de avaliação da sustentabilidade. Na verdade, a análise de trabalhos e casos de estudo idênticos sugerem que as consequências não se limitam às vantagens associadas aos discursos de promoção deste tipo de intervenção local, mas que, se se compararem os impactos de forma ponderada, os negativos e os positivos, não se verificam benefícios a nível de desenvolvimento para os municípios afetados. Segundo o Instituto de Pesquisa Económica Aplicada em 2014, de uma forma geral, os impactos positivos das barragens têm uma forte influência no desenvolvimento a nível nacional e os impactos negativos verificam-se essencialmente a nível local.

É assim, com base nestes argumentos, que este trabalho foca o seu principal objetivo. É importante relacionar os impactos socioeconómicos e ambientais locais provocados por este tipo de projeto com a argumentação utilizada para o promover e relacioná-los com a evolução do nível de sustentabilidade da região, de forma a responder à questão central desta dissertação: Será que a construção de grandes barragens contribui para o desenvolvimento socioeconómico dos municípios onde esses projectos se inserem?

1.3 - Estrutura e organização da dissertação

Esta dissertação está organizada nos seguintes capítulos:

Introdução – Apresentação do tema da dissertação, justificando a escolha do âmbito de trabalho e a ausência de informação disponível que se pretende colmatar com este trabalho.

Revisão Bibliográfica - Este capítulo reúne os dados resultantes da pesquisa bibliográfica efetuada no âmbito desta dissertação. Assim, foram recolhidas e apresentadas informações sobre a avaliação de sustentabilidade à escala regional e local, analisadas as metodologias existentes para a monitorização do funcionamento de projetos, revendo os conceitos sobre indicadores de sustentabilidade e a sua utilidade para a metodologia a aplicar e, finalmente, enumeraram-se os impactos diretos e indiretos de grandes aproveitamentos hidráulicos. É de relevar a escassa

informação que existe acerca da avaliação ex-post de grandes empreendimentos deste tipo, apesar de serem realizadas AIA, uma vez que são legalmente exigidas para a aprovação dos correspondentes projetos.

Metodologia - Para a avaliação dos impactes do aproveitamento seleccionado como caso de estudo, foi aplicada uma metodologia baseada na análise de indicadores de sustentabilidade, aplicada respetivamente às fases de construção e de exploração do projeto. Esta metodologia tem por objetivo a verificação da existência de alterações nos indicadores de sustentabilidade local dos territórios afetados pelo aproveitamento hidráulico analisado, em relação aos dados anteriores à sua construção, e a aferição, se possível, das razões que conduziram a tais diferenças.

Resultados e Discussão - Neste capítulo é apresentada uma síntese dos principais resultados obtidos, através da aplicação da metodologia referida no capítulo anterior e procede-se à discussão desses resultados.

Conclusões e sugestões para o desenvolvimento dos estudos – As conclusões a que a dissertação encaminha são aqui apresentadas, bem como os potenciais desenvolvimentos futuros da metodologia utilizada.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 - Avaliação de sustentabilidade à escala regional e local

A integração de princípios de sustentabilidade e da sua avaliação através de indicadores foi introduzida em 1987, com o “Relatório Brundtland — “Our common future” (United Nations, 1987). Estes indicadores são assim determinantes para as políticas governamentais, conferindo importância ao desenvolvimento económico, à proteção ambiental e à equidade social, considerando-os críticos para o progresso das gerações presentes e futuras (Williams *et al.*, 2011).

Um dos conceitos de sustentabilidade mais utilizado enfatiza a necessidade do crescimento económico estar em harmonia com o ambiente natural, de forma a satisfazer as necessidades das gerações atuais sem colocar em risco as das gerações futuras (United Nations, 1987). Mais recentemente, foi apontado que o desenvolvimento da economia deve ser compatível com as instituições sociais e políticas (Manatunge *et al.*, 2008). Assim, numa perspetiva holística do tema, os três pilares, económico, social e ambiental devem ser simultaneamente considerados, como se sintetiza na Figura 2.1.

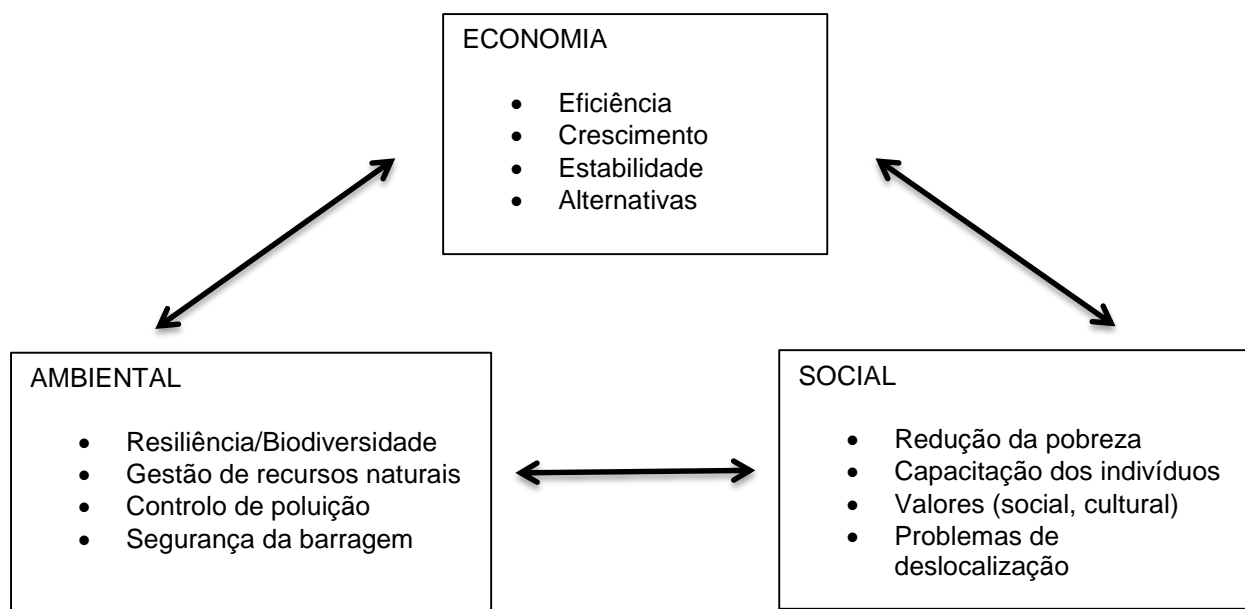


Figura 2.1 – Representação das relações de sustentabilidade. Fonte: Manatunge *et al.* (2008)

A Comissão Europeia e os Estados Membros têm envidado esforços para implementar este conceito, apesar de não existirem ainda evidências claras de que os recursos estejam a ser utilizados responsavelmente. Esta situação poderá ser

explicada pela não-definição de uma metodologia estandarizada através da qual o grau de sustentabilidade possa ser medido pelas autoridades. Refere-se ainda a não-existência de um conjunto de Indicadores Comuns, acordado entre as partes interessadas, que possa ser usado para avaliar a sustentabilidade local ou regional de forma normalizada. (Nunes *et al.*, 2012) Segundo Pike *et al.* (2006), considerando a economia global emergente, a globalização e o aparecimento de empresas multinacionais, cada vez mais existem distribuições pouco equitativas no contexto do desenvolvimento local e regional.

A avaliação da sustentabilidade exige uma abordagem transversal e multi-temática, tendo em conta as componentes ambiental, social e económica. De forma a criar uma sociedade mais sustentável, são precisas ferramentas que possam medir e facilitar o progresso em direção a um conjunto alargado de objetivos ambientais, económicos e sociais (Reed *et al.*, 2006). Existem, no essencial, duas abordagens à forma como se deve atingir o desenvolvimento sustentável de uma região. A primeira refere que, uma vez que os recursos são finitos, o crescimento económico deve ser limitado ou reduzido, de forma a não os esgotarmos (Pike *et al.*, 2006). Sendo esta teoria a mais polémica, uma vez que põe em risco a sociedade atual, o outro lado do espectro de opinião foca-se no desenvolvimento de tecnologias ambientais e aposta em formas mais eficientes de explorar os recursos como um meio de crescimento sócio-económico. (Gibbs, 2000).

A avaliação da sustentabilidade à escala regional e local tem-se afirmado como uma importante ferramenta para os governos regionais e nacionais por todo o mundo, desde 1960 (Pike *et al.*, 2006). Uma região considera-se sustentável quando consegue diminuir os seus níveis de degradação ambiental, reduzir as discrepâncias sociais e manter um ambiente construído saudável com base na prática de pactos políticos e ações de cidadania benéficas para os seus habitantes. É este desenvolvimento que se pretende avaliar ao longo deste trabalho.

2.2 - Indicadores de sustentabilidade

Apesar de existir uma grande diversidade de métodos e ferramentas para avaliar e monitorizar a sustentabilidade, os indicadores são uma das ferramentas mais utilizadas à escala nacional, regional e local na aferição de desempenho de sustentabilidade (Bockstaller e Girardin, 2003; Coelho *et al.*, 2010).

De acordo com Lawrence (1997), os indicadores de sustentabilidade são a resposta à questão 'Como saber objetivamente se a situação está a melhorar ou a piorar?'.

Uma das principais características que asseguram a utilização generalizada de indicadores é a sua capacidade para sintetizar, analisar e comunicar a informação de carácter técnico e científico (McCoole & Stankey, 2004; Azzone & Noci, 1996). Para além disso facilitam ainda a comunicação de resultados às partes interessadas (Mascarenhas *et al.*, 2013), o que permite a elaboração de estratégias conjuntas que conduzam ao desenvolvimento sustentável (McCoole & Stankey, 2004) e a avaliação do progresso das ações e iniciativas tomadas, ajudando a sensibilizar a opinião pública para o seu cumprimento e a adaptá-las ao enquadramento (Coelho *et al.*, 2010).

De entre os problemas associados à utilização de indicadores de sustentabilidade destaca-se o fato de estes serem, recorrentemente, utilizados à escala nacional (Reed *et al.*, 2006). Segundo os mesmos autores, isto tem como consequência a falta de dados para regiões ou municípios específicos e dificulta a monitorização local ou regional. Em Coelho *et al.* (2010) esta realidade é sublinhada e é referido que, apesar da existência de indicadores de desenvolvimento sustentável desenvolvidos à escala local e nacional, identificou-se a necessidade de criar uma forma de avaliação intermédia para quando se trata de iniciativas ou ações descentralizadas. Nestes casos, considera-se que a tipologia dos problemas nacionais difere dos problemas a nível regional, dependendo das características próprias de cada região. Para além disso, dados a nível nacional, pelo seu âmbito, podem mascarar problemas que se verifiquem de forma acentuada numa região mas que são atenuados por todas as outras regiões que não apresentam os mesmos dados (Coelho, 2010).

O mesmo autor refere que, apesar de ser relevante desagregar os dados para que se obtenham informações precisas acerca de cada região, é ainda importante ter em atenção que, quanto mais se desagregam os dados, menor representatividade estatística possuem, pelo reduzido tamanho das amostras (Coelho, 2010). É, no entanto, determinante assegurar que as diferentes escalas estejam coordenadas e se complementem, de modo a garantir que as temáticas são tratadas da mesma forma em todos os contextos. (Gustavson *et al.*, 1999).

A seleção dos indicadores a avaliar é feita com base na sua relevância e do interesse que os seus resultados têm para o investigador (Singh, 2012). O mesmo autor considera ainda importante que os indicadores escolhidos contemplem as componentes social (incluindo os aspetos multiculturais), ambiental e económica, como já referido, mas que sejam transversais dentro de cada pilar da sustentabilidade, para que sejam um reflexo fidedigno da situação regional e tracem uma avaliação mais lata da situação.

2.3 - A avaliação ex-post dos projetos sujeitos a EIA

Segundo Melo (2010) e Velosa (2009), a implementação de um projeto de grandes dimensões tem consequências muito significativas no enquadramento regional em que está inserido. Estas consequências, apontadas como maioritariamente positivas pelas avaliações pré-projeto, são a justificação para a implementação cada vez mais generalizada destes projetos a nível nacional, de acordo com os mesmos autores. No entanto, os argumentos a favor das barragens são subjetivos e muitas vezes são apenas baseadas em exercícios de previsão (Velosa, 2009). Para que estes argumentos apresentem credibilidade, terão que ser fruto de uma avaliação posterior e seguimento, que permita acompanhar as alterações provocadas nas regiões após a construção e a entrada em funcionamento do empreendimento (Macharia, 2005).

A monitorização das atividades de operação e manutenção associadas a projetos sujeitos a AIA pode ser realizada de diversas formas e baseia-se numa auditoria às consequências que o projeto terá no ambiente em que se integra. A Figura 1.1, atrás apresentada na Introdução deste documento, ilustra um exemplo de um processo de avaliação e auditoria de impactes apresentado por Macharia (2005).

Em seguida, listam-se as diferentes metodologias passíveis de serem utilizadas para este propósito, segundo Macharia (2005):

- Auditoria: A auditoria envolve um exame objetivo e a comparação de observações com critérios pré-definidos de forma a facilitar a gestão da informação, sendo os resultados posteriormente compilados.
- Avaliação: Avaliação é um termo que define o processo de recolha, estruturação, análise e apreciação da informação, envolvendo julgamentos de valor. Ao contrário da auditoria, a avaliação recorrentemente relaciona-se

com julgamentos em vez de argumentação puramente técnica e científica. A avaliação de um projeto foca-se, tipicamente, na aprovação, ou não, de um projeto e envolve a avaliação de atividades ou situações que ocorrem no seguimento de uma decisão em particular.

- Avaliação ex-post: Refere-se a uma grande variedade de atividades que ocorrem após uma tomada de decisão e da implementação do projeto. Esta análise serve para operacionalizar a implementação de todas as medidas desenvolvidas na fase de pré-decisão (regulação, mitigação, acordos ambientais), em paralelo com a integração de um sistema de monitorização que garanta o cumprimento destas medidas e a avaliação da sua eficácia.
- Monitorização: A monitorização é definida como a recolha de dados com o objetivo de providenciar informação acerca das características e/ou funcionamento das variáveis ambientais, económicas e culturais. (Morrison-Saunders *et al.*, 2003) Estas informações permitem identificar os indicadores de sustentabilidade com um desempenho preocupante ou não conforme com as previsões realizadas em AIA. Neste sentido, a monitorização consiste na observação, medição e registo de variáveis ambientais e socioeconómicas, bem como de variáveis de operação do projeto, ao longo de um determinado período de tempo e dando resposta a um objetivo pré-definido. A monitorização pode ser realizada comparando os indicadores nos cenários com e sem projeto.

A avaliação ex-post é, nas palavras de Campbell e Rozsnyai (2002), uma avaliação de qualidade que ocorre após um projeto ou programa entrar em funcionamento, de modo a verificar os pontos fortes e fracos. Esta avaliação preenche a lacuna que existe entre a preparação do projeto e o seu posterior funcionamento (Morrison-Saunders & Arts, 2004). Existe, contudo, uma ausência de definição de método de realização deste tipo de avaliação (Macharia, 2005) apesar de, segundo Morrison-Saunders *et al* em 2004, cada avaliação ex-post dever ser adequada ao projeto que se quer realizar, sem existir uma única metodologia para o fazer.

Muitas decisões políticas são tomadas com base em documentos e estudos de previsão de impactes e muita atenção é dada a esta ferramenta, que muitas vezes se torna falaciosa (Herrick, 2000). O mesmo autor afirma que a importância dada à avaliação de previsão, ou avaliação ante-post deveria ser dada à avaliação ex-post, uma vez que consegue auferir os reais impactes e providenciar informação para futuros projetos semelhantes. Esta avaliação confere robustez à análise dos

próximos projetos semelhantes (Barros e Caeiro, 2010). De modo a que a realização da avaliação ex-post seja aplicada de forma obrigatória, tem que existir um compromisso com o governo e as autoridades, a participação e pressão pública deve ser encorajada e os proponentes dos projetos devem agir numa ótica de voluntarismo para a realização das avaliações aos seus projetos, segundo Morrison-Saunders & Arts (2004).

A análise efetuada neste trabalho consiste precisamente numa avaliação ex-post baseada nas diferenças entre os valores quantitativos obtidos para os indicadores escolhidos, comparando o período de funcionamento do projeto com os dados disponíveis para o período de construção.

2.4 - Grandes aproveitamentos hidráulicos - Impactes diretos e indiretos

A evolução e desenvolvimento a nível mundial das zonas urbanas e a necessidade de recursos hídricos disponíveis sem interrupções de abastecimento, criam grandes tensões, que se verificam especialmente nos centros urbanos do interior, que se debatem com a escassez de água nas épocas secas (World Commission on Dams, 2000). Para fazer face a estas oscilações de fornecimento hídrico originadas pelas inconstâncias climáticas, as barragens foram criadas há milhares de ano, inicialmente para fins de abastecimento agrícola (Billington *et al*, 2005). Uma vez que atualmente se observa um desenvolvimento urbano muito significativo, a grande maioria dos aproveitamentos hidráulicos são já de fins múltiplos, neles também se incluindo o abastecimento urbano (Beck, *et al.*, 2012).

Para além das vantagens advindas da maior disponibilidade hídrica, quando o projeto está previsto para uma região geográfica com menor qualidade de vida, são frequentemente apresentadas razões como o aumento do emprego e o estímulo à economia, explicitadas na Figura 2.2, que serão o elemento atrativo de novas populações (ICID, 2002; EDP, 2009), como argumentos a favor da construção deste tipo de empreendimentos.

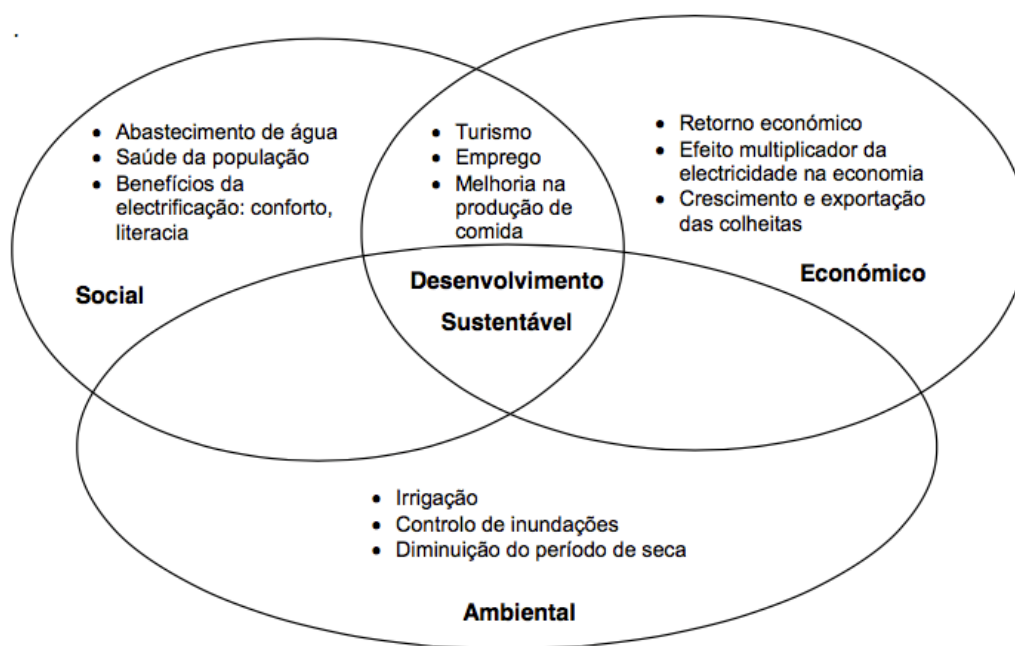


Figura 2.2- Impactes comuns de grandes projetos hidroelétricos. Fonte: Velosa (2009)

Os impactes efetivos destes aproveitamentos verificam-se nomeadamente no curso de água, nos direitos de acesso aos recursos do rio, na intervenção social criada pela construção do empreendimento e consequente alteração da área geográfica em causa (WCD, 2000), bem como na economia da região, que se organiza em torno da afluência de trabalhadores durante o processo de construção. O problema que muitas vezes se verifica é a ausência de postos de trabalho permanentes para a população local, posteriormente à construção, aumentando o desemprego e reduzindo a coesão social (Melo, 2009).

A construção de grandes barragens tornou-se uma prática comum, apesar dos impactes registados já referidos. No sentido de os mitigar, a World Commission on Dams estabeleceu, em 1998, que deveriam ser promovidas aproximações e técnicas mais sustentáveis de construção de aproveitamentos hidráulicos.

Os potenciais impactes negativos das barragens no ambiente e na vivência diária da população residente na região geográfica em causa são, muitas vezes, desvalorizados ou considerados aceitáveis em prol dos benefícios económicos que estas estruturas podem providenciar a nível nacional (Goldsmith & Hildyard, 1984; Beck *et al*, 2012). Estes impactes são ainda verificados na grande maioria dos aproveitamentos hidráulicos, independentemente do tamanho ou da região

geográfica em que se inserem e são, na maioria dos casos, considerados permanentes, pelo seu grande impacto temporal e espacial nos ecossistemas e nas estruturas sociais e económicas (Manatunge *et al*, 2008; Pohl, 2002).

A ponderação entre os impactos criados pelo projeto e a necessidade que a região tem dele é uma questão determinante no processo de tomada de decisão relativamente à construção de um aproveitamento hidráulico. Tal como refere Bortoleto (2001), o desenvolvimento positivo gerado pelos aproveitamentos hidráulicos muitas vezes não se reflete nos municípios em que são construídos ou na área dos quais é criada a correspondente albufeira, contribuindo apenas para o crescimento da economia a nível nacional. Assim, as regiões onde se implementam esses projetos acabam por sofrer impactos ambientais negativos e não recebem retorno socioeconómico, mas a nível nacional verifica-se um desenvolvimento positivo.

2.4.1 Impactes Sociais

2.4.1.1 Realocação

De acordo com o Bartolome (2000), o realojamento das populações que habitam nas zonas inundadas pela albufeira é um dos impactos sociais mais graves associado à construção destes empreendimentos, sendo que Wet (1999) ressalva que as populações deslocadas são consideradas como 'estando no caminho do desenvolvimento'. No caso de estudo analisado por Rosenberg *et al.*, (1995) referente às margens do lago Winnipeg, Canadá, as populações foram realojadas numa zona mais afastada do leito, uma vez que a sua área habitada era parte da área inundada. Apesar de terem sido construídas habitações mais modernas e com melhor ordenamento do território, os habitantes assumiram essa mudança como um elemento disruptivo; estavam habituados às ligações de vizinhança e com o distanciamento ao curso de água têm mais custos associados à pesca e à caça. Muitos dos habitantes não se sentiram confortáveis com a mudança e persistiram em ficar nas suas habitações antigas, separando assim os laços entre a população e entre famílias, em alguns casos. Existem ainda casos em que a opção de permanecer no local afetado pelo empreendimento não é permitida aos habitantes, acabando estes por ser realojados contra a sua vontade (Manatunge *et al*, 2008).

Um exemplo português deste tipo de impacto social está associado ao aproveitamento hidráulico de Alqueva. De modo a que este pudesse ser construído na localização onde se encontra, foi necessário submergir a Aldeia da Luz e o

respetivo cemitério (Oliveira, 2011). Este processo foi realizado após a construção de uma nova aldeia em colaboração com os residentes, que lá foram realojados. Apesar disso, estes afirmam que a dinâmica da vivência da aldeia mudou drasticamente (Silva, 2007).

2.4.1.2 Pressão Demográfica/Invasão

Grandes projetos hidráulicos implicam movimento de trabalhadores externos à população, que invadem o espaço habitado e interrompem a vivência normal dos habitantes. Como normalmente existe também a necessidade de transportar maquinaria, são construídos novos acessos, que promovem a acessibilidade ao local (Velosa, 2009).

Sendo um dos principais argumentos a favor da construção de aproveitamentos hidráulicos de importante dimensão, a criação de um grande número de postos de trabalho, estes apenas se verificam durante a fase de construção e são geralmente atribuídos a trabalhadores externos à região, contratados pelos responsáveis pela obra (Manatunge *et al*, 2008). Este aspeto gera um grande e repentino aumento da densidade populacional durante a fase de construção, que obriga a economia da região a readaptar-se. Além disso, a invasão regional de trabalhadores externos à região pode causar erosão social entre a população residente (Manatunge *et al*, 2008). Note-se que esta afetação, apesar de parecer benéfica para a economia regional, segundo Rosenberg (1995), na maioria dos casos apenas aumenta a pressão demográfica em locais não preparados para o efeito.

2.4.1.3 Perda Cultural

Um exemplo de uma perda cultural remonta à albufeira de Alqueva, cuja área de alagamento ocupou vários sítios arqueológicos, incluindo gravuras rupestres, monumentos e povoados de diversas épocas históricas e pré-históricas (Melo, 2009).

2.4.1.4 Igualdade de géneros

Intervenções em territórios pouco desenvolvidos têm geralmente como consequência a introdução de novas práticas e modelos de trabalho. Segundo a International Commission on Irrigation and Drainage (2002), grandes projetos hidráulicos proporcionam melhorias na qualidade de vida, partilha de benefícios e

capacitação das classes mais discriminadas, nomeadamente do trabalho feminino. Scudder (2012) destaca um caso de 1965, na barragem de Kinzua, nos Estados Unidos da América, onde foram observadas melhorias significativas no papel das mulheres na vida social. Esta melhoria, segundo o mesmo autor, consequência do realojamento da população, permitiu-lhes começar a votar e a ter participação na vida política, direitos que até aí não lhes teriam ainda sido concedidos.

2.4.2 Impactes Ambientais

2.4.2.1 Afetação da paisagem

Antes de ser construído um aproveitamento hidráulico de fins múltiplos, como o é o EFMA, numa fase inicial terão que ser construídos os acessos e preparada toda a estrutura de apoio à obra. Nesta fase são removidas grandes quantidades de terras sobrantes, que têm que ser encaminhadas para pedreiras ou para outros locais de deposição. Quando começam as intervenções, a inundação de vastas áreas de terreno para a criação da albufeira tem como consequência a alteração significativa da paisagem (Rosenberg *et al.*, 1997; Beck *et al.*, 2012; McCully, 1996). Em regiões com potencial turístico esta perda é significativa e pode ser irreversível, como refere Melo (2009) ou poderá vir a ser um fator de desenvolvimento para a região, estimulando o crescimento e a atratividade local (Billington, 2005).

2.4.2.2 Alteração de habitats

As principais consequências verificadas no território em resultado da construção da barragem de Alqueva e criação da correspondente albufeira verificaram-se em toda a vida útil da barragem, desde o período de construção de acessos e preparação de terreno, passando pela construção da estrutura da barragem até à fase de utilização do empreendimento, embora estes afetem diferentes áreas durante as diferentes fases mencionadas (Rosenberg *et al.*, 1997; Beck *et al.*, 2012).

Na fase inicial de preparação do terreno e de construção de acessos, ocorre a desflorestação da área a inundar, que prejudica espécies arbóreas e arbustivas autóctones e afeta os habitats de organismos vivos que neles se refugiam ou alimentam (Beck *et al.*, 2012). Durante a construção da barragem, segundo o mesmo autor, são movimentadas grandes quantidades de terras e materiais de construção, implicando a destruição e posterior inundação de grandes áreas de terreno, acabando com todos os habitats localizados nessa área, inclusive com centros habitacionais humanos. Finalmente, durante a exploração do aproveitamento, existem intervenções no curso de água que afetam negativamente

os habitats que nele se baseiam. São elas o bloqueio do curso de água, os regimes de descargas artificiais e a simplificação de habitats (Rosenberg *et al.*, 1997).

2.4.2.3 Perda de biodiversidade

As alterações aos cursos de água anteriormente referidas têm, só por si, consequências negativas e significativas no contexto territorial em que o aproveitamento se insere. Com a implementação de uma barragem, o curso de água a jusante sofre alterações significativas como a diminuição da variação sazonal do caudal, a eventual alteração do regime de ocorrência dos caudais extremos, reduzindo a magnitude das cheias e/ou impondo descargas não naturais, o prolongamento do período de estiagem e, em consequência da redução do caudal, o eventual agravamento da qualidade da água, por diminuição da capacidade natural de diluição e de depuração (Marmelo, 2005).

O bloqueio de curso de água impede a passagem natural de organismos vivos, bem como dos nutrientes, interrompendo ciclos migratórios e reduzindo a variabilidade genética dos organismos (McCully, 1996; Beck *et al.*, 2012; Pohl, 2002). Os regimes de descarga artificiais, derivados da variação da procura de energia elétrica alteram os ciclos de vida dos organismos. A simplificação do rio destrói inúmeros habitats e promove a introdução de espécies até aí não observadas, uma vez que a criação de uma albufeira beneficia as espécies que melhor se adaptam a águas mais quentes e paradas. Contudo, na globalidade, a construção do aproveitamento reduz a biodiversidade total da região (McCully *et al.*, 1996).

De forma a manter e a conservar o ecossistema associado ao regime hidrológico natural é definido um conjunto de caudais mínimos a manter no curso de água que permite assegurar a conservação e a manutenção dos ecossistemas aquáticos naturais, a produção das espécies com interesse desportivo ou comercial, assim como a conservação e a manutenção dos ecossistemas ripícolas, dos aspectos estéticos da paisagem ou outros de interesse científico e cultural, designados como caudais de manutenção ecológica (Marmelo, 2007). No entanto, segundo a mesma autora, uma vez que não existe um processo simples de definição desses caudais, muitas vezes estes não são bem calculados e aplicados à localização a que se destinam.

2.4.2.4 Poluição dos cursos de água

Apesar deste problema se poder manifestar em todas as fases do empreendimento, é mais premente durante a fase de construção da barragem. Durante a construção existe um grande movimento de terras, associado a intervenções no leito e fundo do curso de água, que levantam sedimentos que são arrastados pelo rio até grandes distâncias, chegando a áreas distantes da região intervencionada. Durante a atividade do empreendimento, a acumulação de sedimentos ocorre a uma percentagem fixa anual e afeta o seu funcionamento a longo prazo (Goldsmith *et al*, 1984).

Para além da acumulação de sedimentos das margens do curso de água, existem também descargas de azoto e fósforo nas regiões a montante (fruto dos fertilizantes utilizados nas práticas agrícolas permitidas pela maior irrigação da região) que resultam numa elevada produtividade biológica, designada por eutrofização (Silva, 2005). Estas condições de eutrofização, que atingem frequentemente temperaturas elevadas e condições de anóxia, eliminam a biodiversidade dos cursos de água em que ocorrem, para além de poderem interditar os usos para os quais as albufeiras foram destinadas, segundo a mesma autora.

Existem ainda vários estudos que relacionam os reservatórios associados a aproveitamentos hidráulicos com o aumento do nível de mercúrio nos organismos vivos presentes na albufeira durante a fase de exploração (Johnston *et al*, 1991). Este aumento deve-se à decomposição do mercúrio naturalmente encontrado na matéria orgânica do leito do rio por bactérias, que o libertam de modo a integrar a cadeia alimentar do fitoplâncton, que serve como fonte de alimento para os peixes e vertebrados da albufeira, apresentando-se assim um problema de bioacumulação. Em água corrente este problema não se apresenta devido à posterior diluição do composto (McCully, 2001).

2.4.3 Impactes Económicos

2.4.3.1 Melhoria da acessibilidade

Durante a fase de construção, com a construção de novos acessos para o local onde será construído o aproveitamento, a região vê a sua acessibilidade melhorada. Isto promove o turismo e a visita de população do exterior da região, e desenvolve a economia local, especialmente em zonas pouco desenvolvidas (Velosa, 2009).

2.4.3.2 Criação de Emprego

Durante o período de construção, uma barragem requer um elevado número de mão-de-obra indiferenciada e um número menor de mão-de-obra qualificada, conduzindo à criação de empregos durante aquela fase (Velosa, 2009). Como a maior parte da mão-de-obra acaba por não ser local (Velosa, 2009; Melo, 2009), existe um grande aumento da densidade populacional, forçando a economia local a aumentar a oferta de serviços. Isto constitui um impacto positivo, embora de carácter temporário.

2.4.3.3 Turismo

A exploração recreativa e de lazer nas margens de uma albufeira pode ser uma atividade lucrativa e geradora de postos de trabalho e de desenvolvimento local (Velosa, 2009). É, no entanto, necessária precaução na exploração das margens da albufeira, porque, para além dos benefícios económicos, podem comprometer a qualidade da água. Encontra-se ainda outra dificuldade relacionada com a exploração turística das albufeiras. Nos casos em que as flutuações do nível da superfície livre são acentuadas, algumas atividades planeadas para a albufeira podem ser interditadas (Júnior, 2011), pelo que estes dados deverão ser acautelados no planeamento do seu aproveitamento recreativo.

2.4.3.4 Uso do Solo

Como uma das principais finalidades de um aproveitamento hidráulico é o armazenamento de água nas albufeiras com vista ao abastecimento da população e à irrigação dos terrenos circundantes para a promoção da atividade agrícola, esta pode usufruir de novas oportunidades de evolução (ICID, 2002). Alargando a área agrícola, pode conduzir à exploração de novas formas de cultivo ou novos produtos. Um empreendimento pode dinamizar a região agrícola e criar empregos e aumentar o PIB concelhio (Velosa, 2009). É, no entanto, de considerar que a exploração intensiva de solos não preparados para tal pode levar à sua erosão e perda de nutrientes (Melo, 2009).

3. CARACTERIZAÇÃO E JUSTIFICAÇÃO DO CASO DE ESTUDO

A área regional em que a albufeira do Alqueva se encontra inserida corresponde à região portuguesa do Alentejo e à província espanhola de Badajoz, embora com muito menor significado. O território dos municípios diretamente afetados pela albufeira possui um importante património histórico-cultural e arqueológico, com características naturais e ambientais únicas, que fazem desta zona um local de forte potencial de desenvolvimento (Calixto, 2014), que poderá ser explorado, com a construção do aproveitamento.

Em termos globais, os cinco concelhos diretamente em contacto com a albufeira, como podem ser observados na Figura 3.1, abrangem uma área de aproximadamente 3000 km² e uma população residente de 48 056 pessoas (PORDATA, 2014).

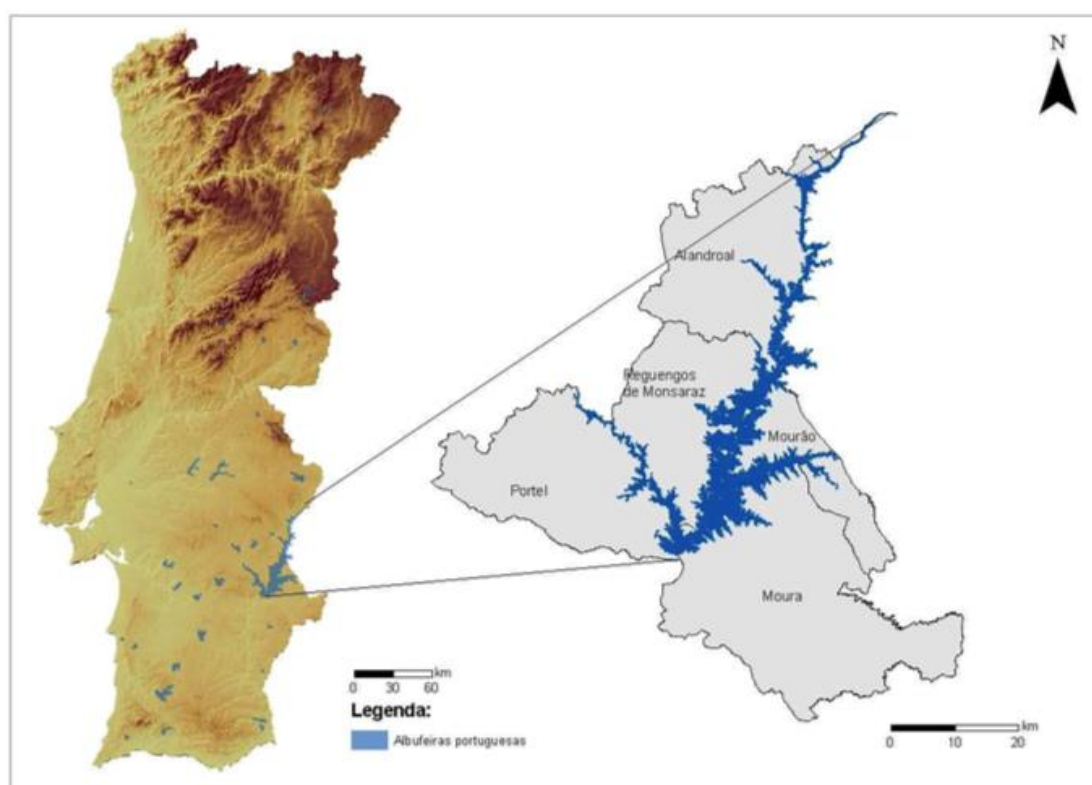


Figura 3.1 – Enquadramento do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva no contexto nacional e municípios diretamente afetados (Fonte: Oliveira, 2011)

A barragem do Alqueva, em funcionamento desde 2002, possui uma albufeira com uma área de 250 km² com aproximadamente 83km de comprimento, que constitui o maior lago artificial da Europa. Esta albufeira está inserida no contexto geográfico de cinco concelhos alentejanos: Portel, Moura, Reguengos de Monsaraz, Mourão e

Alandroal, e ainda dos municípios raianos de Olivença, Cheles, Alconchel e Villanueva del Fresno, que não serão abordados no âmbito desta dissertação (EDIA, 2005).

Este aproveitamento constitui uma operação de desenvolvimento e prevê o abastecimento de água a toda a região do Alentejo, possuindo uma capacidade de armazenamento de 3,35 mil hm³ e promovendo assim a agricultura, a produção de energia hidroelétrica, o consumo urbano-industrial e o aproveitamento da albufeira de Alqueva para fins náuticos e de turismo e lazer (Melo, 2009). Uma vez que uma das principais problemáticas associadas ao território alentejano é a escassez de água e a existência de secas prolongadas que afetam a atividade agrícola da região, esta barragem vem cumprir uma função de reserva estratégica considerada necessária para ultrapassar os efeitos das secas e criar condições de abastecimento regular à população e às atividades económicas (Fragoso *et al.*, 2008). Foram, assim, planeados grandes projetos para áreas tão abrangentes como a agricultura, beneficiada pela criação de 110 mil hectares de regadio no Alentejo no âmbito do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva (Fragoso, 2001).

Para além dos objetivos explicitados anteriormente, o aproveitamento hidráulico de Alqueva serve também para tirar partido do seu potencial hidroelétrico. Portugal possui uma elevada dependência energética do exterior, que aumenta a vulnerabilidade em termos de aprovisionamento energético (Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável, 2015). Este aproveitamento integra uma central hidroelétrica com uma potência instalada de 240 GW, reforçada em 2012, de acordo com o que estava previsto, para 520 GW (Empresa de Desenvolvimento de Infraestruturas do Alqueva, 2006).

A energia é produzida na central da barragem de Alqueva, mas a água que permite produzir essa energia é lançada para jusante na albufeira de Pedrógão. Aí, pode ser utilizada novamente para abastecimento urbano-industrial e na rega dos sub-sistemas de Pedrógão e da margem esquerda do Guadiana ou ser novamente enviada para a albufeira de Alqueva, uma vez que o aproveitamento está equipado com grupos reversíveis com capacidade para realizarem, alternadamente, operações de turbinagem e de bombeagem (Fragoso *et al.*, 2008).

O Alentejo é caracterizado por graves problemas demográficos, salientando-se o envelhecimento da população, a migração interna e a emigração para outros países.

As regiões alentejanas são assim consideradas como áreas de afastamento populacional (Veiga, 2008). Assim, não surpreende que, segundo a entidade promotora deste projeto, os objetivos a atingir com a implementação do aproveitamento hidráulico incorporem vantagens advindas destes grandes empreendimentos, tais como a criação de empregos, a valorização local e social que contribui para o aumento da qualidade de vida da população, a maior atratividade local e turística e a aposta financeira na região (EDP, 2009).

Depois de mencionados alguns dos objetivos estruturantes do EFMA, existem argumentos e incertezas por parte do público, de técnicos e de ONGA que o tornam num projeto polémico a nível nacional. Estas preocupações encontram-se explicitadas na Tabela 3.1, por contra-ponto aos objetivos do empreendimento.

Tabela 3.1 – Objetivos do EFMA e correspondentes incertezas comunicadas. Adaptado de Veiga (2008)

| Objetivos estruturantes do EFMA | Incertezas e impactes |
|--|---|
| Reserva estratégica de água no sul de Portugal | A potencial poluição e eutrofização da água restringe os seus usos |
| Soberania nacional frente ao controlo espanhol | Transvase virtual do rio Douro para o rio Guadiana. Grande aproveitamento da exploração agrícola por parte de entidades espanholas |
| Dinamização económica e social do Alentejo | O modelo de desenvolvimento é reducionista e apoiado no estímulo da atividade de produção |
| Alteração do modelo agrícola do Alentejo (de sequeiro para regadio) | Os solos são sensíveis ao regadio e vão estar sujeitos a salinização por águas poluídas |
| Ameaça à biodiversidade | A construção da barragem afetou espécies ameaçadas e destruiu habitats importantes |
| Reforço da produção de energia elétrica | Pequena contribuição a nível nacional |
| Potenciação da capacidade turística do Alentejo | Impacte ambiental dos empreendimentos (campos de golfe, sobreexploração das águas já poluídas e ilhas de conservação) |
| Combate à desertificação física | A reversão do quadro demográfico é lenta e considerada irreversível para alguns autores |
| Intervenção organizada no domínio do ambiente e do património cultural | Incumprimento de várias Diretivas Comunitárias de proteção de espécies e conservação de habitats, como a Diretiva Quadro da Água (princípio de recuperação de custos) |
| Dinamização do emprego regional, já a partir da obra | Atração de empresários estrangeiros e mão-de-obra imigrante sob condições precárias e desfavoráveis, como a obra demonstrou. |

O conflito entre a sociedade civil organizada e os responsáveis pelo empreendimento têm origem num conjunto de inadequações dos objetivos do projeto em relação à sua localização (Tabela 1). Algumas são estruturantes, dada a dimensão da obra, uma vez que envolve uma elevada área de inundação, que afeta habitats e altera o uso do solo, outras encontram-se ligadas ao campo dos impactes ambientais e do património arqueológico e social (como é o caso da inundação da Aldeia da Luz e de outras localidades), e, por fim, à crítica do modelo histórico de

desenvolvimento nacional com base na construção de projetos hidráulicos de grandes dimensões (Veiga, 2007). Avaliando também o projeto em termos de benefícios para as populações locais, os ambientalistas defendem que grande parte dos solos destinados a serem transformados em áreas irrigadas para a expressão agrícola não tem aptidão para tal, sobretudo quando se verificam as condições comprovadamente duvidosas de qualidade da água que provém dos projetos de regadio e centros populacionais da parte espanhola da bacia hidrográfica (Sequeira, 2000).

A discussão prolongada e a grande quantidade de informação encontrada acerca do processo de discussão, construção e implementação do Aproveitamento de Fins Múltiplos do Alqueva torna-o um objeto de estudo interessante para os objectivos que esta dissertação pretende atingir.

4. METODOLOGIA

4.1 Enquadramento e apresentação do método

A avaliação dos impactes ambientais, sociais e económicos associados ao Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva será realizada com recurso a uma metodologia de análise estatística que permite comparar as condições iniciais da região, retratadas pelos indicadores escolhidos, com as actuais, suportada em indicadores de sustentabilidade.

Neste contexto, os indicadores tratados nesta dissertação serão analisados à escala exclusivamente municipal, analisando os impactes de desenvolvimento local do empreendimento em questão, através da medida de 'performance de desenvolvimento'.

Assim sendo, a fase de preparação dos dados ocorre em três fases específicas, que se enumeram em seguida:

4.2 Seleção dos indicadores a estudar

Conjunto de indicadores escolhidos para espelhar o desenvolvimento realizado na região e cujos dados estejam disponibilizados no órgão oficial de emissão de estatísticas em Portugal, o Instituto Nacional de Estatística, para o nível municipal e para o período temporal considerado.

De modo a avaliar os progressos na qualificação do território foram seleccionados 18 indicadores de sustentabilidade, que melhor espelham a realidade da região e que possuem dados disponíveis para o período temporal escolhido, abrangendo o período antes da construção da barragem, o período da sua construção e o período de funcionamento, e que permitam avaliar a sua variação antes e após a implementação do empreendimento. Os indicadores seleccionados distribuem-se entre os três pilares da sustentabilidade, sendo analisados cinco indicadores ambientais, sete indicadores económicos e seis indicadores sociais. Como as intervenções para a construção do aproveitamento começaram a ser realizadas em 1976, mas foram interrompidas por um período de 20 anos, considera-se que o início efetivo de construção se deu em 1995, tendo sido o aproveitamento

inaugurado em 2002, pelo que o intervalo temporal considerado será de 1990 a 2011.

Os indicadores selecionados para esta análise dividem-se nas vertentes ambiental, ambiental e económica e as motivações para a sua escolha são expostas em seguida:

Tabela 4.1 – Quadro-resumo dos indicadores selecionados

| Indicadores selecionados | |
|---------------------------------|---|
| Dimensão Ambiental | <p>Água Consumida</p> <p>Superfície agrícola</p> <p>Área ardida</p> <p>Resíduos recolhidos seletivamente</p> <p>Produção de resíduos urbanos</p> |
| Dimensão Social | <p>Idade média da população</p> <p>Número de óbitos por mil habitantes</p> <p>Densidade populacional</p> <p>Acesso a cuidados de saúde</p> <p>Criminalidade</p> <p>Participação eleitoral</p> <p>Taxa de Abandono escolar</p> |
| Dimensão Económica | <p>Desemprego</p> <p>Índice de Polarização do Emprego</p> <p>Consumo de energia elétrica por habitante</p> <p>Poder de compra concelhio</p> <p>Taxa de atividade feminina</p> <p>Novos fogos concluídos</p> |

4.3 Identificação do universo de análise

São selecionados os municípios adjacentes ou receptores da albufeira do empreendimento hidráulico e agregados no grupo de municípios diretamente afetados. Estes municípios apresentam maior probabilidade de registar alterações

entre o estado inicial e o atual, pelo que são monitorizadas as alterações registadas através dos indicadores selecionados. Assim, para efeitos de representação e nomenclatura, os municípios diretamente afetados serão Alandroal, Moura, Mourão, Portel e Reguengos de Monsaraz. De modo a avaliar apenas os impactos do aproveitamento na sua envolvente, constituiu-se um grupo de municípios de controlo, preferencialmente na mesma região geográfica, de modo a que a evolução registada corresponda também às condições experienciadas pelas populações do interior do Alentejo. Desta forma, consegue-se que todos os fatores de desenvolvimento alheios à implementação do empreendimento sejam desconsiderados e excluídos da avaliação. Assim, considerou-se um segundo conjunto de municípios adjacentes ao empreendimento, da qual fazem parte Redondo, Vila Viçosa, Cuba, Beja, Évora, Ferreira do Alentejo, Mértola, Barrancos, Vidigueira e Serpa. Estes consideram-se os municípios indiretamente afetados pelo projeto e é avaliado o seu desempenho para o período temporal considerado, de modo a estabelecer termo de comparação.

4.4 Recolha e tratamento dos dados

Na situação em estudo, os municípios são os casos e os grupos de municípios (diretamente afetados e indiretamente afetados) correspondem às séries. Assim, para cada município são recolhidos os valores iniciais (1991), intermédios (2001) e finais (2011) correspondentes ao período temporal definido. Para cada um dos indicadores é calculada a performance para cada intervalo temporal, através da diferença do valor do indicador no final de cada década com o valor no início da década, em percentagem. Exemplificando já para o período temporal selecionado (1991 – 2011), obtiveram-se três períodos de análise:

$$P_{(1991-2001)}: [(Vi_{2001} - Vi_{1991}) / (Vi_{1991})] \times 100$$

$$P_{(2001-2011)}: [(Vi_{2011} - Vi_{2001}) / (Vi_{2001})] \times 100$$

$$P_{(1991-2011)}: [(Vi_{2011} - Vi_{1991}) / (Vi_{1991})] \times 100$$

Estes dados são posteriormente organizados numa base de dados e sujeitos ao teste estatístico de Mann-Whitney (Mann & Whitney, 1947)

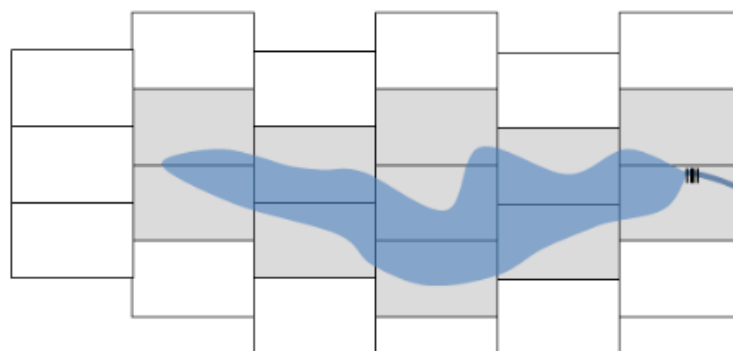
4.5 Teste de Hipóteses Mann-Whitney

Aos dados recolhidos como explicitado anteriormente será aplicado o teste de hipóteses de Mann-Whitney, que se caracteriza como um teste de hipóteses não

paramétrico que verifica se duas séries de dados pertencem ou não ao mesmo universo de amostras (Mann & Whitney, 1947). Na prática, isto significa que, para um indicador específico, este teste responderá à questão: será que os municípios dos dois grupos terão o mesmo desempenho ou evoluirão de formas discrepantes?

O teste de hipóteses de Mann-Whitney permite comparar séries de dados com número igual ou diferente de casos, desde que cada série tenha, no mínimo, três casos. Assim, é possível verificar para o empreendimento hidráulico em estudo, se os municípios apresentam semelhantes performances de desenvolvimento e, nos casos em que são detetadas discrepâncias, é possível distinguir qual o grupo que possui o desenvolvimento mais acentuado, considerando o valor da mediana da série de dados.

Os dois grupos selecionados para a aplicação prática do teste dividem-se em Grupo A – Municípios diretamente afetados e Grupo IA – Municípios Indiretamente Afetados. O primeiro grupo compreende cinco municípios, nos quais se insere o aproveitamento hidráulico e a correspondente albufeira. O segundo grupo é composto pelos municípios envolventes aos municípios diretamente afetados, totalizando nove municípios. A Figura 4.1 ilustra assim os grupos de municípios em estudo de modo a contextualizar o leitor.



Legenda:



Municípios diretamente afetados



Municípios indiretamente afetados



Albufeira



Barragem



Rio

Figura 4.1 – Ilustração dos dois grupos de municípios utilizados no teste estatístico e a sua localização em relação à albufeira (adaptado de Moretto, 2013)

O período temporal foi selecionado tendo por base o início da época de construção do empreendimento e, como data de término, o ano de 2011, correspondente já à fase de exploração do empreendimento. Assim, consegue acompanhar-se a evolução dos indicadores durante todas as fases do empreendimento. Como na maioria dos indicadores estudados os dados disponíveis correspondiam a três décadas consecutivas, foram analisados três pontos temporais (1991-2001, 2001-2011, 1991-2011).

4.6 Aplicação prática do teste

O princípio de funcionamento deste teste rege-se pela junção dos valores de performance dos dois grupos (embora corretamente identificados por grupos) e a sua posterior ordenação crescente. Finalizado este passo, é realizada a contagem dos postos de cada grupo de municípios. Se estiverem aleatoriamente distribuídos, confirma-se a H_0 de que não existe diferença no desenvolvimento entre municípios. Ao verificar-se que os valores de um grupo se encontram consistentemente agrupados num só intervalo da distribuição, não se aceita a H_0 .

Sendo assim enumeram-se os passos para a aplicação do teste:

1- Formulação de hipóteses: a hipótese inicial considera que a evolução do desenvolvimento em ambos os grupos de municípios decorre da mesma forma. A não-aceitação desta hipótese pressupõe que existem desenvolvimentos diferenciados entre grupos de municípios.

2- Ordenação dos dados: Colocação dos dados em ordem crescente. Aos valores com o mesmo posto é atribuída a média.

3- Considerar:

n_A - número de municípios do grupo afetado

n_{IA} - número de municípios do grupo indiretamente afetado

4- Calcular:

R_A - soma dos valores dos municípios do grupo afetado para cada indicador

R_{IA} - soma dos valores dos municípios do grupo indiretamente afetado para cada indicador

5- Calcular a estatística de Mann-Whitney (U) para cada grupo de indicadores:

$$U_A = n_A n_{IA} + \left(\frac{n_A(n_A+1)}{2} \right) - R_A$$

$$U_{IA} = n_A n_{IA} + \left(\frac{n_{IA}(n_{IA}+1)}{2} \right) - R_{IA}$$

6- Após estes cálculos, escolhe-se o menor valor de U entre o U_A e o U_{IA} (U_{menor})

7- Como o valor do intervalo de confiança (α) considerado nesta aplicação de teste estatístico é $\alpha = 0,05$ (5%), o valor de p-value correspondente ao tamanho das amostras consideradas ($n_A=5$ e $n_{IA}=9$) é de 7 (Anexo 2).

8- Quando $U_{\text{menor}} > \text{p-value}$, a hipótese inicial (H_0) é verificada, e confirma-se que ambos os grupos apresentam padrões de desenvolvimento semelhantes. Quando $U_{\text{menor}} = < \text{p-value}$, a hipótese H_0 é rejeitada, e portanto existem discrepâncias no desenvolvimento dos dois grupos de municípios.

9- Caso se verifiquem discrepâncias no desenvolvimento dos grupos de municípios em estudo, é possível verificar qual dos grupos apresenta um aumento ou diminuição no indicador em causa, em comparação com o outro grupo. Para tal, calcula-se a mediana de cada um dos grupos (Med_A e Med_{IA}) e o grupo que apresentar o valor de mediana mais elevado é o grupo que apresenta um maior desenvolvimento para o período temporal do indicador em causa. Isto não significa que esta evolução seja crescente para o grupo de municípios em estudo, uma vez que, enquanto a evolução positiva das taxas de alfabetização é positiva, a evolução crescente dos níveis de poluição de um ecossistema é negativa.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação do teste de Mann-Whitney revelou resultados significativos sobre os impactes no desenvolvimento dos dois grupos de municípios, direta e indiretamente afetados pelo aproveitamento. Importa sublinhar que existem indicadores para os quais se verificaram alterações não expectáveis, e indicadores para os quais não se verificaram alterações da tendência de evolução entre os dois grupos contrariamente ao que poderia ser esperado.

Na Tabela 4.1 sintetizam-se as principais alterações verificadas relativamente aos diferentes indicadores, procurando estabelecer relações entre a construção do aproveitamento e os diferentes impactes no desenvolvimento, verificados em cada grupo de municípios. Importa ainda referir que os principais impactes observados ocorreram no período temporal de 2001-2011, década seguinte à entrada em funcionamento do aproveitamento de fins múltiplos de Alqueva.

Tabela 5.1 – Resumo dos resultados da aplicação do modelo estatístico Mann-Whitney aos dados recolhidos

| Indicador | Período temporal analisado | Resultado da análise estatística de Mann-Whitney | Grupo de municípios com maior evolução |
|------------------------------------|-----------------------------------|---|---|
| Produção de resíduos urbanos | 1995 - 2011 | Desenvolvimento semelhante | - |
| Resíduos recolhidos selectivamente | 1995 - 2011 | Desenvolvimento semelhante | - |
| Área ardida | 2001 - 2011 | Desenvolvimento semelhante | - |
| Superfície agrícola | 1989 - 2009 | Desenvolvimento semelhante | - |
| Água consumida por habitante | 1995 - 2009 | Discrepância no desenvolvimento (2001 – 2009) | Directamente afetados |
| Idade média da população residente | 1991 - 2011 | Desenvolvimento semelhante | - |
| Número de óbitos por mil | 1981 - 2011 | Desenvolvimento | - |

| | | | |
|---|-------------|---|------------------------|
| habitantes | | semelhante | |
| Densidade populacional | 1981 - 2011 | Discrepância no desenvolvimento (1981 – 2001) | Indiretamente afetados |
| Acesso a cuidados de saúde | 1993 - 2011 | Desenvolvimento semelhante | - |
| Criminalidade | 1993 - 2011 | Discrepância no desenvolvimento (1993 – 2001) | Afetados |
| Participação eleitoral | 1991 - 2011 | Desenvolvimento semelhante | - |
| Taxa de Abandono Escolar | 1991 - 2011 | Discrepância no desenvolvimento (1991 – 2011) | Indiretamente afetados |
| Desemprego | 1981 - 2011 | Desenvolvimento semelhante | - |
| Índice de polarização de emprego | 2001 - 2011 | Desenvolvimento semelhante | - |
| Consumo de energia elétrica por habitante | 1981 - 2011 | Discrepância no desenvolvimento (2001 – 2011) | Afetados |
| Poder compra concelhio | 1993 - 2011 | Desenvolvimento semelhante | - |
| Taxa atividade feminina | 1991 - 2011 | Desenvolvimento semelhante | - |
| Novos fogos concluídos | 1995 - 2011 | Desenvolvimento semelhante | - |

Discriminam-se e discutem-se de seguida os resultados obtidos para cada um dos indicadores.

5.1 Produção de Resíduos Urbanos

Durante o período temporal analisado para o indicador de resíduos urbanos recolhidos por habitante, os dados não mostram uma evolução discordante em relação ao desenvolvimento dos dois grupos de municípios, como demonstra a Tabela 5.2. Este valor aumenta em ambos os grupos, possivelmente fruto do aumento da qualidade de vida e dos hábitos de consumo.

Tabela 5.2 - Resíduos urbanos recolhidos por habitante no período temporal de 1995 a 2011

| Grupo | Município | kg/hab | | |
|-------------------------------|-----------------------|--------|------|------|
| | | 1995 | 2001 | 2011 |
| Afetados | Alandroal | 450 | 334 | 397 |
| | Moura | 409 | 440 | 531 |
| | Mourão | 1619 | 203 | 516 |
| | Portel | 718 | 380 | 527 |
| | Reguengos de Monsaraz | 265 | 530 | 620 |
| Indiretamente afetados | Vila Viçosa | 369 | 429 | 501 |
| | Redondo | 391 | 403 | 577 |
| | Évora | 431 | 588 | 589 |
| | Cuba | 287 | 513 | 587 |
| | Beja | 413 | 565 | 603 |
| | Mértola | 651 | 404 | 529 |
| | Barrancos | 1007 | 349 | 461 |
| | Vidigueira | 352 | 473 | 549 |
| | Serpa | 288 | 523 | 471 |

Fonte: PORDATA, 2015. Recolhido de INE (até 2001) | INE; APA/MAOTE (a partir de 2002)

Apesar de ser esperado um alerta de aumento na produção de resíduos nos municípios diretamente afetados, consequência do aumento esperado da densidade populacional e do desenvolvimento da região, os resultados mostram uma realidade diferente e com uma continuidade pouco coerente, sem discrepâncias suficientemente significativas para serem reveladas pela análise estatística, como se pode observar na Figura 5.1.

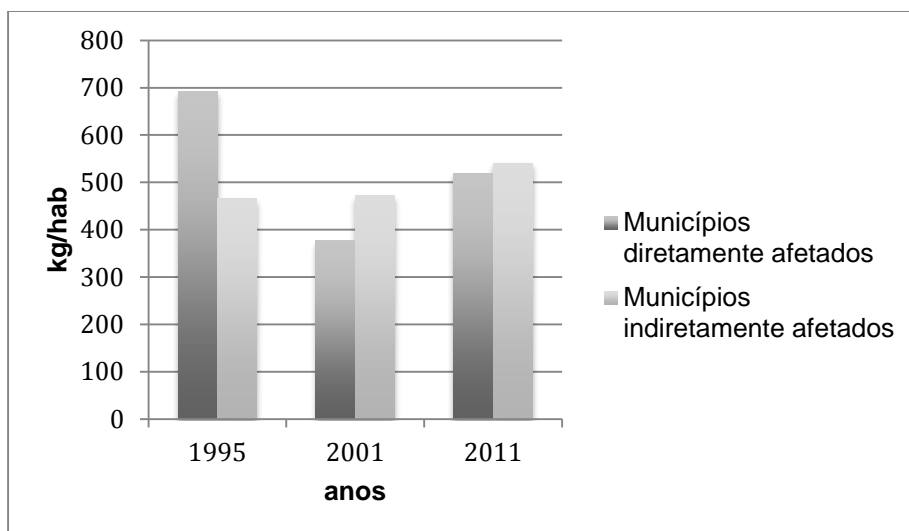


Figura 5.1 - Resíduos urbanos recolhidos por habitante no período temporal de 1995 a 2011

5.2 Percentagem de resíduos recolhidos seletivamente

Não foram observadas diferenças no que toca à evolução da percentagem de resíduos recolhidos seletivamente nestes dois grupos de municípios, como se pode observar pela Tabela 5.3. Apesar deste valor estar a evoluir positivamente, tanto nos grupos de municípios estudados como a nível nacional, estes valores serão, possivelmente, sujeitos ainda a um desenvolvimento moroso e uma responsabilidade social de difícil implementação.

Tabela 5.3 - Resíduos recolhidos seletivamente (%)

| Grupo | Município | % | | |
|-------------------------------|-----------------------|------|------|------|
| | | 1995 | 2001 | 2011 |
| Afetados | Alandroal | 0 | 0 | 8 |
| | Moura | 0 | 3 | 7 |
| | Mourão | 0 | 3 | 9 |
| | Portel | 0 | 7 | 15 |
| | Reguengos de Monsaraz | 4 | 3 | 11 |
| Indiretamente afetados | Vila Viçosa | 0 | 0 | 7 |
| | Redondo | 0 | 0 | 9 |
| | Évora | 1 | 2 | 15 |
| | Cuba | 1 | 25 | 13 |
| | Beja | 2 | 4 | 13 |
| | Mértola | 0 | 0 | 8 |
| | Barrancos | 0 | 1 | 19 |
| | Vidigueira | 0 | 16 | 17 |
| | Serpa | 1 | 0 | 9 |

Fonte: PORDATA, 2015. Recolhido de INE (até 2001) | INE; APA/MAOTE (a partir de 2002)

Era expectada alguma alteração nos ritmos de seleção de resíduos, pela maior sensibilização ambiental dos habitantes para os problemas naturais que os rodeiam, consequentes do mediatismo que o empreendimento hidráulico originou, mas nem a análise estatística nem os dados em bruto indicam essa discrepância de evolução, como se pode observar na Figura 5.2. Assim sendo pode afirmar-se que, para o caso em estudo, não existem consequências do empreendimento sobre a recolha seletiva de resíduos.

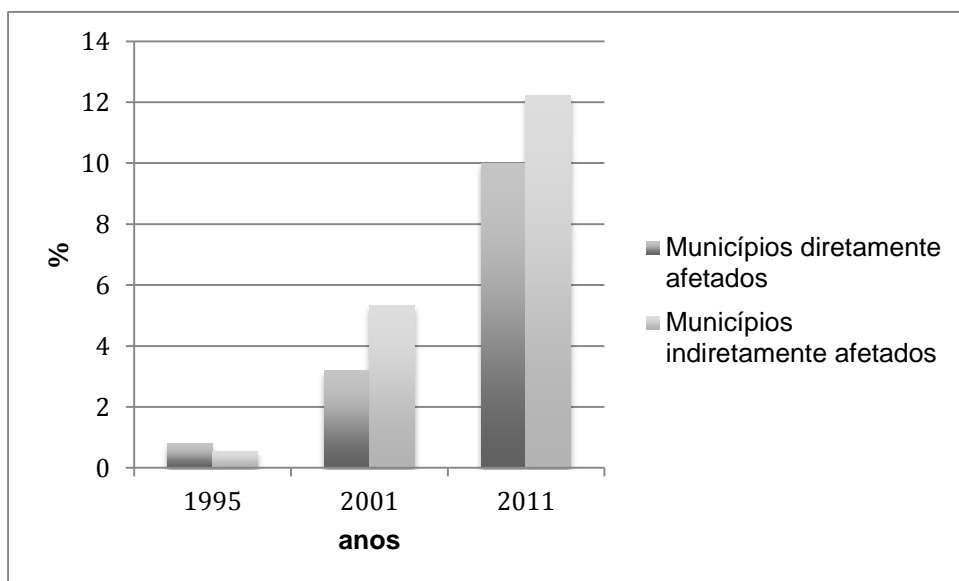


Figura 5.2 - Resíduos recolhidos seletivamente

5.3 Evolução da área ardida

Uma das principais dificuldades encontradas para o indicador de área ardida foi a impossibilidade de estudo de dados correspondentes ao ano de 1991, de modo que apenas se realizou a análise de dois instantes temporais (2001-2011), como se pode observar na Tabela 5.4 Não se verificaram contrastes entre os dois grupos de municípios, sendo que pode ser inferido que a evolução da área ardida se manteve coerente nos dois grupos durante o período temporal em estudo.

Tabela 5.4 - Área ardida (ha)

| Grupo | Município | ha | |
|-------------------------------|-----------------------|------|------|
| | | 2001 | 2011 |
| Afetados | Alandroal | 8 | 45 |
| | Moura | 168 | 0 |
| | Mourão | 1 | 0 |
| | Portel | 291 | 304 |
| | Reguengos de Monsaraz | 40 | 0 |
| Indiretamente afetados | Vila Viçosa | 1 | 4 |
| | Redondo | 20 | 1 |
| | Évora | 163 | 7 |
| | Cuba | 5 | 0 |
| | Beja | 629 | 3 |
| | Mértola | 164 | 8 |
| | Barrancos | 163 | 3 |
| | Vidigueira | 0 | 146 |
| | Serpa | 229 | 4 |

Fonte: PORDATA, 2015. Retirado de ICNF/MAM.

Estes resultados contrariam o pressuposto de que o aumento do acesso a água nesta zona interior do país iria diminuir a propensão para secas e casos de incêndio, quer pela maior irrigação do solo, quer pela facilidade de acesso ao recurso em casos de emergência. Apesar de a incidência de incêndios ter diminuído em ambos os grupos, através da análise da Figura 5.3 torna-se óbvio que esta diminuição é mais acentuada no grupo de municípios indiretamente afetados.

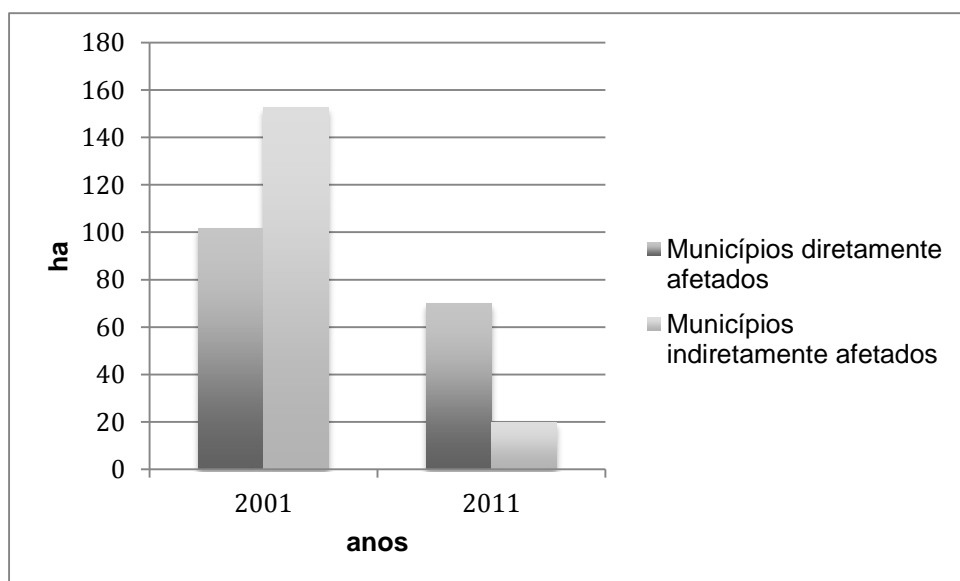


Figura 5.3 - Área ardida

5.4 Evolução da área agrícola

Esperava-se um aumento significativo da área agrícola no grupo de municípios diretamente afetados pelo empreendimento, uma vez que um dos argumentos utilizados para a sua promoção foi o aumento da irrigação dos terrenos em redor da albufeira, incentivando o aumento da área agrícola (EDIA, 2012). De acordo com os dados analisados, não só isto não se verifica, como o grupo de municípios diretamente afetados vê a sua área agrícola diminuir, embora de forma pouco expressiva (Tabela 5.5).

Tabela 5.5 - Área de solo agrícola (ha)

| Anos | 1989 | 1999 | 2009 |
|--|--------|--------|--------|
| Municípios diretamente afetados | 42 816 | 43 126 | 41 686 |
| Municípios indiretamente afetados | 48 462 | 51 172 | 52 959 |

Fonte: INE, Recenseamento agrícola - séries históricas

Como se pode observar no Anexo III, apesar de não existirem diferenças estatísticas suficientes para o modelo as identificar, é possível observar que o grupo de municípios diretamente afetados possui uma mediana mais reduzida que o grupo de municípios indiretamente afetados, o que se traduz numa evolução mais positiva na área agrícola neste último grupo.

A fraca expansão da área agrícola, observada na Figura 5.4 é justificada pela transição de uma agricultura de sequeiro, com uma grande ocupação de terreno e com fraca produtividade, com culturas como cereais, olivais e vinhas, para uma agricultura de regadio, que necessita de menos espaço para se tornar mais produtiva, sendo agora fonte de produção de cereais, olivais e vinhas (Freire, 2014).

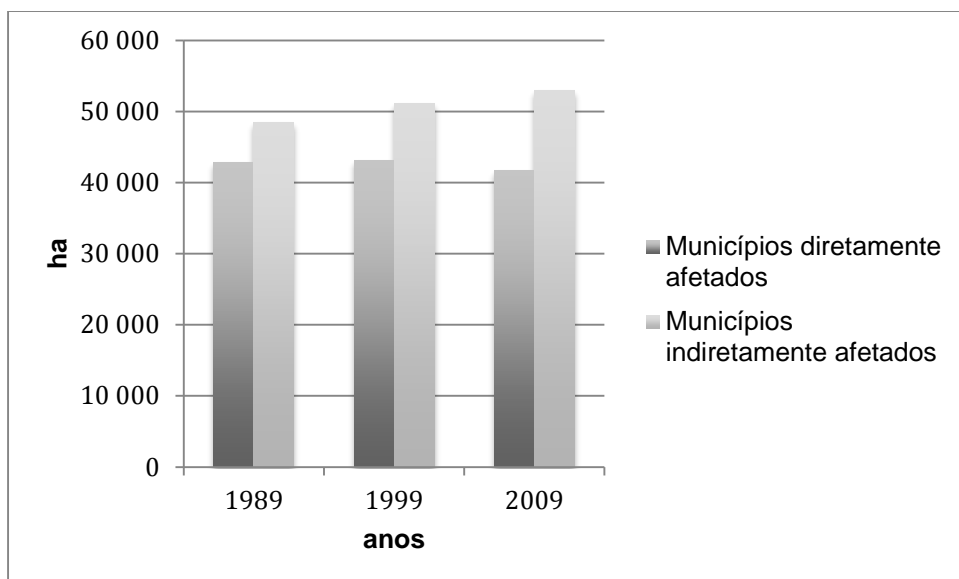


Figura 5.4 - Área de solo agrícola

Esta transição para uma produção agrícola intensiva usando a irrigação, pode ser tanto uma fonte de riqueza como de preocupações generalizadas, no que diz respeito ao uso sustentável do solo e à desertificação (Gomez *et al*, 2008), uma vez que as tecnologias mais recentes e os métodos de regadio que o aproveitamento de Alqueva veio disponibilizar permitem que as culturas sejam eficientemente produtivas em qualquer tipo de solo e por isso, desde que a água esteja disponível, as culturas irrigadas podem ser cultivadas em todo o tipo de solos. O problema surge, quando o solo já se encontra degradado e é difícil de restaurar. Isto ocorre em terrenos anteriormente utilizados para sequeiro, como é o caso, do qual se retiram todas as plantas invasoras e daninhas e se introduz a mecanização agrícola. (Gomez *et al*, 2008).

5.5 Água consumida per capita

O indicador correspondente ao volume de água consumida por habitante e por ano é o primeiro que apresenta diferenças no teste estatístico de Mann-Whitney na aplicação aos dois grupos de municípios. Medido no intervalo de 1995 a 2009, é no intervalo entre os períodos temporais de 2001 a 2009, logo após a entrada em funcionamento do empreendimento, que se verificam as alterações. Durante este período, a utilização de água por parte da população do grupo de municípios diretamente afetados aumenta significativamente (a mediana do grupo de municípios diretamente afetados corresponde a três vezes a mediana do grupo de controlo). Importa referir que, para a contabilização dos valores para este indicador,

a operação realizada consistiu na divisão da água consumida proveniente da rede de distribuição pelo número de habitantes do município em causa, portanto refere-se a consumos na acepção lata do conceito e não apenas a consumos domésticos (PORDATA, 2015).

Esta evolução vai de encontro ao previsto através da análise da Tabela 5.6, uma vez que, com o livre acesso a uma grande massa de água, contrariamente ao que até aí tinha sido comum, existe uma tendência para também aumentar o consumo. Este aumento pode dever-se também à já referida transição da agricultura de sequeiro para a agricultura de regadio, uma vez que, para a mesma área agrícola, existe um gasto extensivo de recursos hídricos de modo a criar uma produtividade agrícola também superior à anteriormente observada. (Gomez *et al*, 2008)

Tabela 5.6 – Água consumida (m³/hab/ano)

| Grupo | Município | m³/hab | | |
|-------------------------------|-----------------------|--------|------|-------|
| | | 1995 | 2001 | 2009 |
| Afetados | Alandroal | 38 | 45,5 | 59,6 |
| | Moura | 35,5 | 40,2 | 94,1 |
| | Mourão | 38,5 | 45,6 | 119,8 |
| | Portel | 68,3 | 47,7 | 107,4 |
| | Reguengos de Monsaraz | 42,1 | 46,6 | 69,6 |
| Indiretamente afetados | Vila Viçosa | 42,6 | 73,4 | 49,7 |
| | Redondo | 41,7 | 46,9 | 53,9 |
| | Évora | 61,5 | 66,7 | 67,6 |
| | Cuba | 31,9 | 91,4 | 72,2 |
| | Beja | 54,2 | 58,6 | 62,3 |
| | Mértola | 19,4 | 49,4 | 66,2 |
| | Barrancos | 45,8 | 70,2 | 51,7 |
| | Vidigueira | 38,5 | 48,9 | 55,7 |
| | Serpa | 28,5 | 63,6 | 85,6 |

Fontes/Entidades: PORDATA. Retirado de INE (até 2005) | INAG/MAOTE (a partir de 2006), INE.

Globalmente, avaliando o período temporal dos dados como um todo, e comparando os valores de consumo em cada grupo com os valores nacionais (Figura 5.5), as alterações de consumo não são suficientemente evidentes para se destacarem na média de duas décadas de consumo hídrico, pelo que a análise estatística apresenta um resultado de evolução uniforme em ambos os grupos durante o período de referência total.

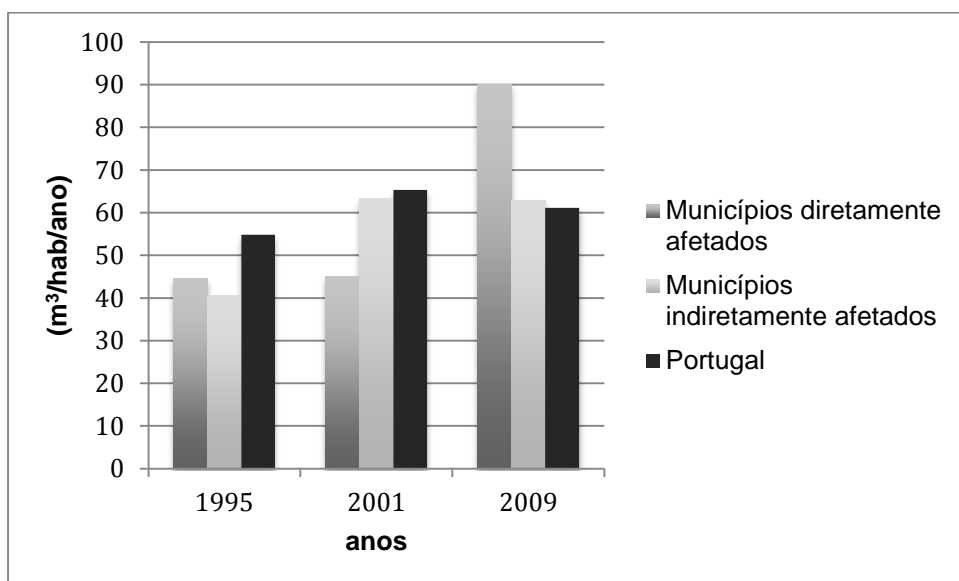


Figura 5.5 - Água consumida

5.6 Idade média da população residente

Uma das mais prementes preocupações a nível nacional é o envelhecimento populacional, causado pela reduzida taxa de natalidade nacional conjugada com o aumento da idade média da população (INE, 2012). Em ambos os grupos de municípios estudados, esta tendência manteve-se constante (Tabela 5.7). Apresentando estes valores de envelhecimento populacional, a região do Alentejo encontra-se envelhecida e carece de mão de obra ativa para dinamizar os municípios.

Não existem, no entanto, diferenças entre os dois grupos de municípios, de 2001 a 2011, como se vê na Figura 5.6. Desta ausência de contraste pode inferir-se que o empreendimento não conseguiu tornar a região mais atrativa para o estabelecimento da população jovem, ou não conseguiu travar o êxodo rural dos jovens para os grandes centros urbanos nacionais ou para o estrangeiro.

Tabela 5.7 - Evolução da idade média da população nos municípios em estudo e comparação com os valores nacionais (idade)

| Grupo | Município | Anos | | |
|-------------------------------|-----------------------|-------|-------|-------|
| | | 1991 | 2001 | 2011 |
| Afetados | Alandroal | 42,46 | 45,05 | 47,59 |
| | Moura | 40,2 | 41,93 | 43,21 |
| | Mourão | 40,41 | 41,41 | 44,01 |
| | Portel | 40,55 | 42,88 | 46,25 |
| | Reguengos de Monsaraz | 40,68 | 42,91 | 44,21 |
| Indiretamente afetados | Vila Viçosa | 38,21 | 40,75 | 44,65 |
| | Redondo | 40,99 | 43,08 | 45,17 |
| | Évora | 37,94 | 40,24 | 42,51 |
| | Cuba | 42,22 | 43,92 | 44,87 |
| | Beja | 39,18 | 41,15 | 42,71 |
| | Mértola | 44,43 | 47,55 | 50,68 |
| | Barrancos | 41,18 | 43,45 | 44,65 |
| | Vidigueira | 42,21 | 43,57 | 44,28 |
| | Serpa | 41,15 | 43,3 | 45,71 |
| | Portugal | 36,35 | 39,01 | 41,16 |

Fonte: PORDATA. Retirado de INE.

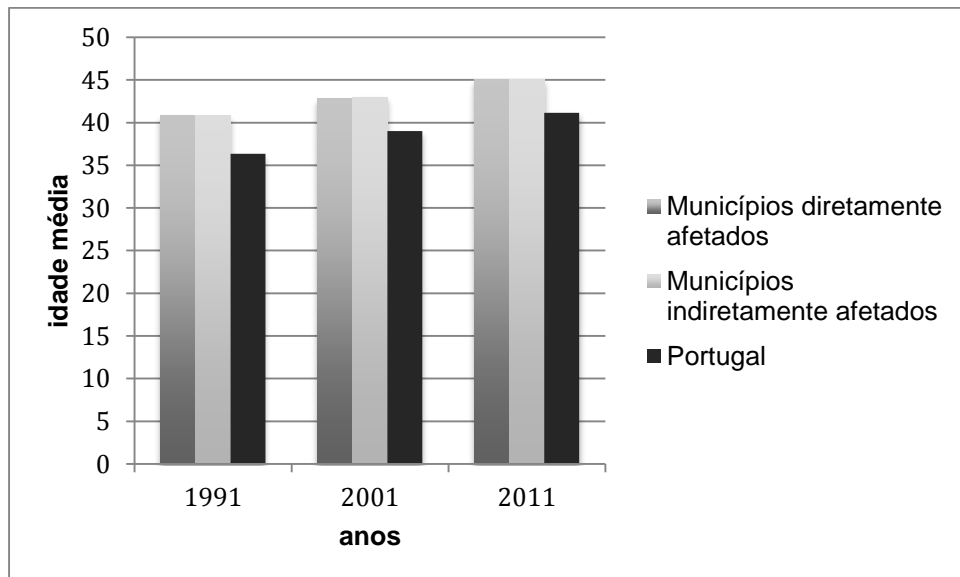


Figura 5.6 - Idade média da população e comparação com os valores nacionais

5.7 Taxa de Mortalidade

Analisando os dados obtidos através da análise estatística dos valores dos óbitos registados por mil habitantes no período temporal de 1981-2011, não existem conclusões a retirar da sua tendência de crescimento. Não são destacadas quaisquer alterações entre os municípios em estudo ou entre os períodos temporais (Tabela 5.8). Confirma-se assim que o empreendimento do Alqueva não apresenta qualquer consequência na taxa de mortalidade da região em estudo.

Tabela 5.8 - Taxa de mortalidade dos municípios em estudo e comparação com os valores para o território nacional (‰)

| Grupo | Município | ‰ | | |
|-------------------------------|-----------------------|------|-------|------|
| | | 1981 | 2001 | 2011 |
| Afetados | Alandroal | 13 | 13,3 | 13,7 |
| | Moura | 11,7 | 14,5 | 15 |
| | Mourão | 13,2 | 14 | 14,7 |
| | Portel | 12,9 | 13,8 | 14,5 |
| | Reguengos de Monsaraz | 13 | 14,7 | 11,7 |
| Indiretamente afetados | Vila Viçosa | 10,2 | 11 | 13 |
| | Redondo | 13,3 | 13 | 14,2 |
| | Évora | 10,4 | 10,2 | 10,1 |
| | Cuba | 13,8 | 18,4 | 14,1 |
| | Beja | 10,2 | 12,9 | 13 |
| | Mértola | 14,5 | 18,2 | 19,1 |
| | Barrancos | 16,2 | 12 | 21,4 |
| | Vidigueira | 17,2 | 15,7 | 16 |
| | Serpa | 12,8 | 15,9 | 16,1 |
| | Portugal | 9,72 | 10,14 | 9,74 |

Fonte: PORDATA. Retirado de INE.

É interessante ainda apontar, na Figura 5.7 que traduz os dados recolhidos em forma de gráfico, que a taxa de mortalidade dos municípios em estudo é mais alta que os valores nacionais, facto que se pode dever à elevada idade média da população, como observado anteriormente na Figura 5.6.

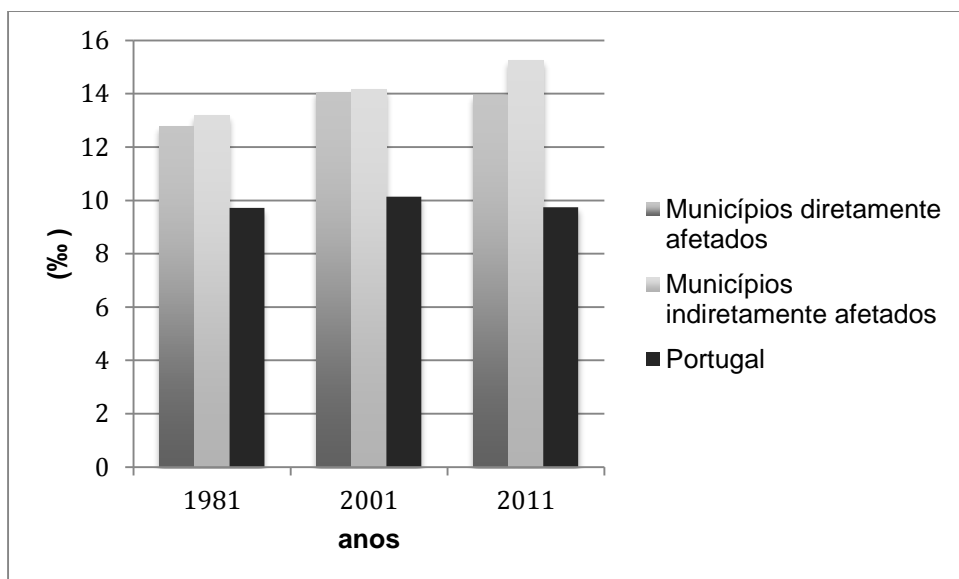


Figura 5.7 – Taxa de mortalidade

5.8 Densidade populacional

Através dos argumentos a favor da construção do aproveitamento de Alqueva, infere-se que este projeto determinaria uma maior atratividade da região onde se insere, trazendo novos habitantes para desenvolver os municípios em causa. Analisando a Tabela 4.10, em que constam os valores em bruto para a evolução deste indicador, ou os dados obtidos através do método estatístico de Mann-Whitney (Anexo III) são retiradas conclusões interessantes e que contradizem este argumento, pelo menos parcialmente.

No cômputo geral, durante todo o período temporal analisado, não são encontradas alterações entre a evolução dos valores dos dois grupos de municípios. Analisando na especificidade cada década de evolução de dados, encontram-se diferenças. De 1981 a 2001 o grupo de municípios indiretamente afetados apresentam um ligeiro aumento do crescimento da densidade populacional que o grupo directamente afetado (Tabela 5.9 e Figura 5.8), precisamente o comportamento oposto ao previsto, uma vez que era esperado que o empreendimento tivesse como consequência o desenvolvimento da atratividade da região. Seria de esperar que ambos os grupos estudados teriam potencial para aumentar a sua densidade populacional, mas Mértola e Mourão, por exemplo, estão entre os municípios com uma perda mais acentuada de densidade populacional a nível nacional, nessa década (INE, 2012).

Tabela 5.9 - Evolução da densidade populacional (hab/km²)

| Grupo | Município | hab/km ² | | |
|-------------------------------|-----------------------|---------------------|------|------|
| | | 1981 | 2001 | 2011 |
| Afetados | Alandroal | 14,9 | 12,1 | 10,8 |
| | Moura | 20,6 | 17,3 | 15,8 |
| | Mourão | 12,6 | 11,6 | 9,6 |
| | Portel | 13,8 | 11,8 | 10,7 |
| | Reguengos de Monsaraz | 25 | 24,5 | 23,3 |
| Indiretamente afetados | Vila Viçosa | 43,8 | 45,5 | 42,7 |
| | Redondo | 22,9 | 19,8 | 19 |
| | Évora | 39,5 | 43,3 | 43,3 |
| | Cuba | 33,2 | 28,9 | 28,3 |
| | Beja | 33,4 | 31,2 | 31,3 |
| | Mértola | 9 | 6,7 | 5,6 |
| | Barrancos | 12,8 | 11,4 | 10,9 |
| | Vidigueira | 23,4 | 19,6 | 18,7 |
| | Serpa | 18,8 | 15,1 | 14,1 |

Fonte: PORDATA. Retirado de INE.

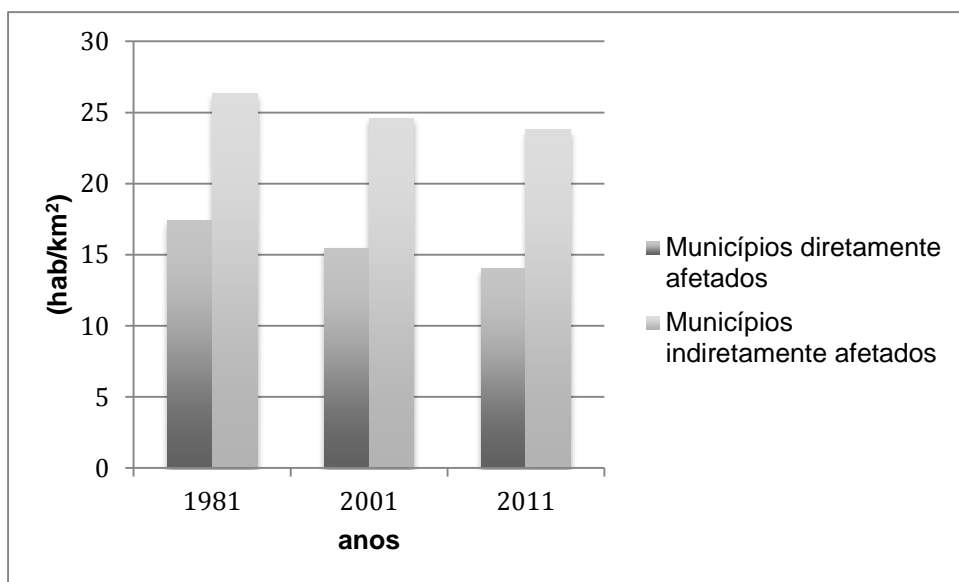


Figura 5.8 - Evolução da densidade populacional

Assim os dados não apontam para um aumento da atratividade da região como seria previsto com a inserção do empreendimento, contrariamente ao previsto na revisão de literatura. Este facto pode ser explicado pelo fenómeno de êxodo rural pelo qual estes municípios são caracterizados.

5.9 Acesso a cuidados de saúde

Os dados recolhidos para este indicador mostram que não existem discrepância com valor estatístico para ser revelada pelo teste de Mann-Whitney. Analisando, no entanto, os valores obtidos, este indicador apresenta o mesmo valor de U_{menor} que o p-value, e observando os resultados, entende-se que existe uma evolução comum a ambos os grupos de municípios, embora com ligeiras discrepâncias.

Ambos os grupos de municípios apresentam uma diminuição de número de utentes por centro de saúde, o que representa uma evolução positiva para o desenvolvimento dos municípios. No entanto, é possível observar na Tabela 5.10 e na Figura 5.9 que essa diminuição é mais premente nos municípios diretamente afetados.

Tabela 5.10 - Número de utentes por centro de saúde (hab)

| Grupo | Município | hab. | | |
|-------------------------------|-----------------------|---------|---------|---------|
| | | 1993 | 2001 | 2011 |
| Afetados | Alandroal | 653,5 | 595,8 | 529,8 |
| | Moura | 2 152,3 | 2 067,1 | 1 886,3 |
| | Mourão | 1 071,2 | 1 068,0 | 884,8 |
| | Portel | 927,1 | 885,6 | 801,3 |
| | Reguengos de Monsaraz | 1 631,9 | 1 623,7 | 1 545,0 |
| Indiretamente afetados | Vila Viçosa | 2 252,9 | 2 214,1 | 2 076,4 |
| | Redondo | 1 117,6 | 1 042,1 | 1 003,5 |
| | Évora | 3 638,8 | 3 770,1 | 4 703,0 |
| | Cuba | 1 076,2 | 998,1 | 978,2 |
| | Beja | 2 761,0 | 2 384,4 | 2 980,0 |
| | Mértola | 4 763,0 | 4 334,5 | 3 612,8 |
| | Barrancos | 2 022,5 | 1 922,5 | 1 821,5 |
| | Vidigueira | 1 046,3 | 1 028,8 | 986,8 |
| | Serpa | 1 960,3 | 1 856,1 | 1 735,9 |

Fonte: INE | DGS/MS

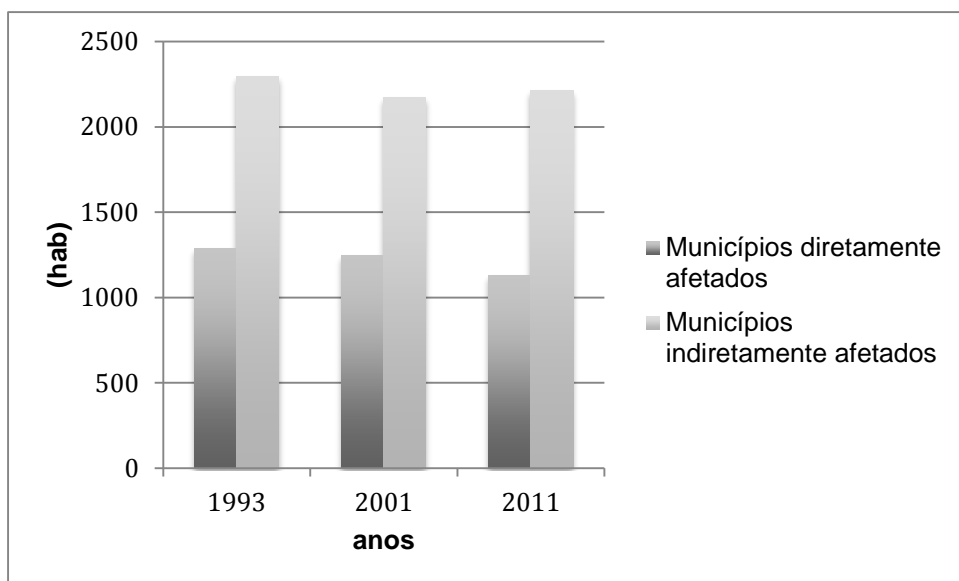


Figura 5.9 - Número de utentes por centro de saúde (hab)

Este resultado pode ser explicado pelo acompanhamento da perda de densidade populacional do grupo de municípios directamente afetados, como explicado anteriormente, uma vez que não está registado o investimento na construção ou expansão das instalações de saúde já presentes. Assim, se este grupo de municípios perdeu densidade populacional suficiente, estatisticamente existem menos indivíduos por instalação de saúde.

5.10 Criminalidade

O número de actos criminosos registados por mil habitantes observado para ambos os municípios indicam que existe uma maior prevalência de crimes no período temporal de 1993 a 2001 no grupo de municípios afetados, em comparação com a década seguinte ou com o grupo de municípios indiretamente afetados (Tabela 5.11), apesar de apresentar sempre uma tendência de evolução crescente no grupo de municípios indiretamente afetados.

Tabela 5.11 - Taxa de criminalidade (‰)

| Grupo | Município | ‰ | | |
|-------------------------------|-----------------------|------|------|------|
| | | 1993 | 2001 | 2011 |
| Afetados | Alandroal | 6,7 | 11,3 | 17,0 |
| | Moura | 17,8 | 26,6 | 21,4 |
| | Mourão | 5,0 | 34,0 | 21,5 |
| | Portel | 7,0 | 18,5 | 12,9 |
| | Reguengos de Monsaraz | 5,9 | 17,2 | 19,9 |
| Indiretamente afetados | Vila Viçosa | 15,8 | 21,3 | 12,9 |
| | Redondo | 10,4 | 11,1 | 26,9 |
| | Évora | 36,2 | 38,9 | 33,5 |
| | Cuba | 17,1 | 17,2 | 27,4 |
| | Beja | 26,5 | 37,3 | 28,0 |
| | Mértola | 11,3 | 19,3 | 22,0 |
| | Barrancos | 13,3 | 8,8 | 12,6 |
| | Vidigueira | 14,5 | 36,1 | 42,2 |
| | Serpa | 13,8 | 15,7 | 21,2 |

Fonte: PORDATA. Retirado de DGPJ/MJ

Uma vez que este aumento da taxa de criminalidade se dá durante o período de construção do empreendimento, como se pode observar na Figura 5.10, poderá ser consequência da deslocalização de um grande número de indivíduos exteriores à região para trabalhar na obra, ou consequência do aumento do custo de vida, como referido por Bergsten (2006) como uma das principais causas de aumento de criminalidade durante a construção de barragens.

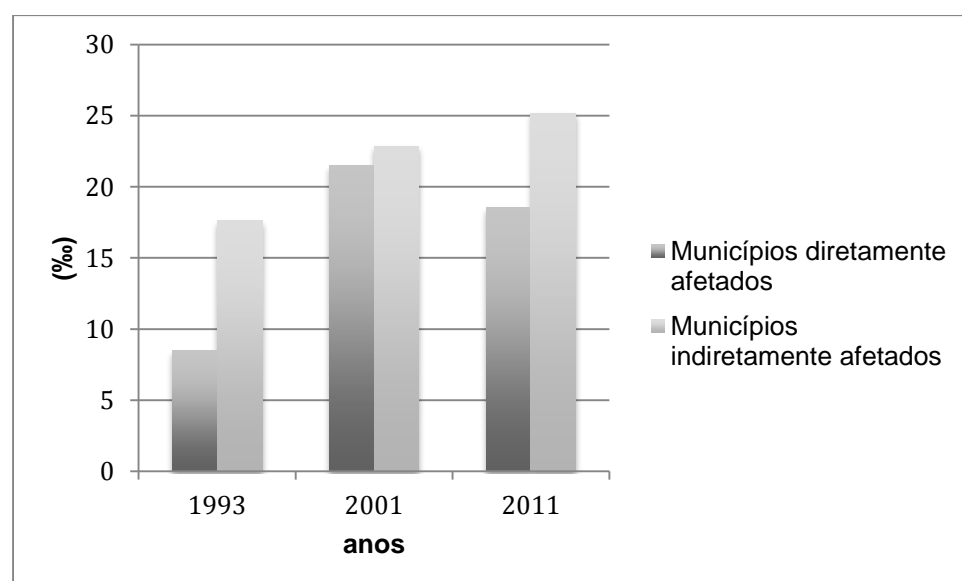


Figura 5.10 – Taxa de criminalidade

5.11 Participação eleitoral

Uma população interessada em dinamizar o seu município e o seu País, é uma população participativa nos momentos de eleição, que quer contribuir para as decisões a tomar. De acordo com a análise dos dados recolhidos, em nenhum dos períodos ou grupos estudados é observada uma alteração na tendência de percentagem de voto, nem em relação à região em que estão inseridos nem ao contexto nacional, como se pode observar na Tabela 4.13 que traduz a percentagem de abstenção das populações estudadas, nas eleições para a Assembleia da República.

Tabela 5.12 - Percentagem de abstenções nas eleições para a Assembleia da República (%)

| Grupo | Município | % | | |
|-------------------------------|-----------------------|------|------|------|
| | | 1991 | 2002 | 2011 |
| Afetados | Alandroal | 29,4 | 38,0 | 39,0 |
| | Moura | 45,5 | 51,6 | 54,2 |
| | Mourão | 37,1 | 38,8 | 44,2 |
| | Portel | 32,5 | 40,3 | 45,2 |
| | Reguengos de Monsaraz | 35,1 | 43,0 | 45,4 |
| Indiretamente afetados | Vila Viçosa | 30,5 | 40,9 | 43,0 |
| | Redondo | 36,5 | 44,9 | 46,1 |
| | Évora | 30,5 | 37,2 | 40,0 |
| | Cuba | 31,7 | 37,3 | 41,0 |
| | Beja | 31,0 | 39,3 | 43,6 |
| | Mértola | 39,4 | 41,0 | 44,6 |
| | Barrancos | 35,5 | 40,8 | 49,9 |
| | Vidigueira | 34,1 | 39,9 | 46,2 |
| | Serpa | 40,5 | 44,5 | 48,1 |

Fonte: INE. Retirado de SGMAI - Base de Dados do Recenseamento Eleitoral (eleitores) | Escrutínio Provisório (votantes)

Como se pode observar pela Tabela 5.12 e pela apresentação dos dados em forma de gráfico na Figura 5.11, embora a tendência de evolução da abstenção de voto seja crescente e contínua, não existem discrepâncias em ambos os grupos de municípios ao longo do período considerado.

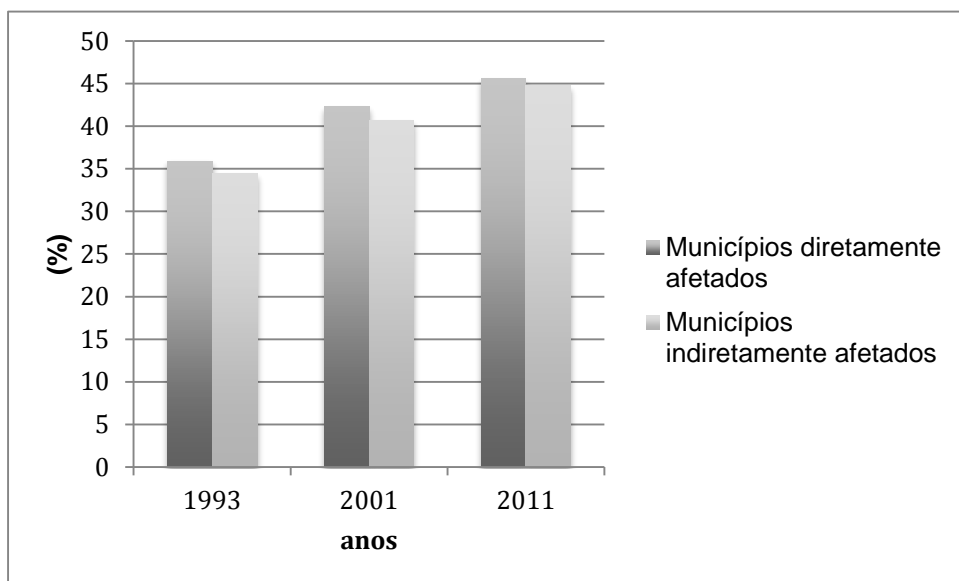


Figura 5.11 - Percentagem de abstenções nas eleições para a Assembleia da República

5.12 Taxa de abandono escolar durante o período de escolaridade obrigatória

Apesar dos valores correspondentes a este indicador apresentarem uma tendência de diminuição consistente, é possível observar uma alteração significativa entre os dois grupos de municípios estudados. Analisando a Tabela 5.13, no espaço temporal de 2001 a 2011, o grupo de municípios indiretamente afetados manifesta uma menor diminuição do abandono escolar durante os anos de escolaridade obrigatória que o grupo de municípios diretamente afetados, como se observa também na Figura 5.12.

Assim temos uma evolução muito positiva em ambos os grupos de municípios o sentido em que o abandono escolar diminui muito significativamente em ambos os grupos da amostra. Temos, inicialmente, um valor muito mais elevado para o indicador no grupo de municípios diretamente afetados, mas também este grupo apresenta uma diminuição muito mais marcada, que contraste com uma diminuição mais lenta mas começando de uma posição mais positiva.

Tabela 5.13 - Taxa de abandono escolar do ensino obrigatório (%)

| Grupo | Município | % | | |
|-------------------------------|-----------------------|------|------|------|
| | | 1991 | 2001 | 2011 |
| Afetados | Alandroal | 20,3 | 4,7 | 0,7 |
| | Moura | 18,3 | 4,4 | 2,2 |
| | Mourão | 13,4 | 4,3 | 1,5 |
| | Portel | 16,4 | 4,4 | 0,8 |
| | Reguengos de Monsaraz | 12,3 | 3,4 | 1,1 |
| Indiretamente afetados | Vila Viçosa | 9,7 | 2,3 | 0,8 |
| | Redondo | 15,6 | 5,3 | 1,0 |
| | Évora | 7,2 | 2,4 | 1,4 |
| | Cuba | 8,9 | 2,2 | 2,3 |
| | Beja | 7,7 | 2,8 | 2,5 |
| | Mértola | 11,8 | 2,0 | 2,3 |
| | Barrancos | 6,9 | 2,3 | 1,1 |
| | Vidigueira | 12,3 | 2,5 | 2,3 |
| | Serpa | 12,9 | 3,1 | 1,8 |

Fonte: INE, Censos - séries históricas

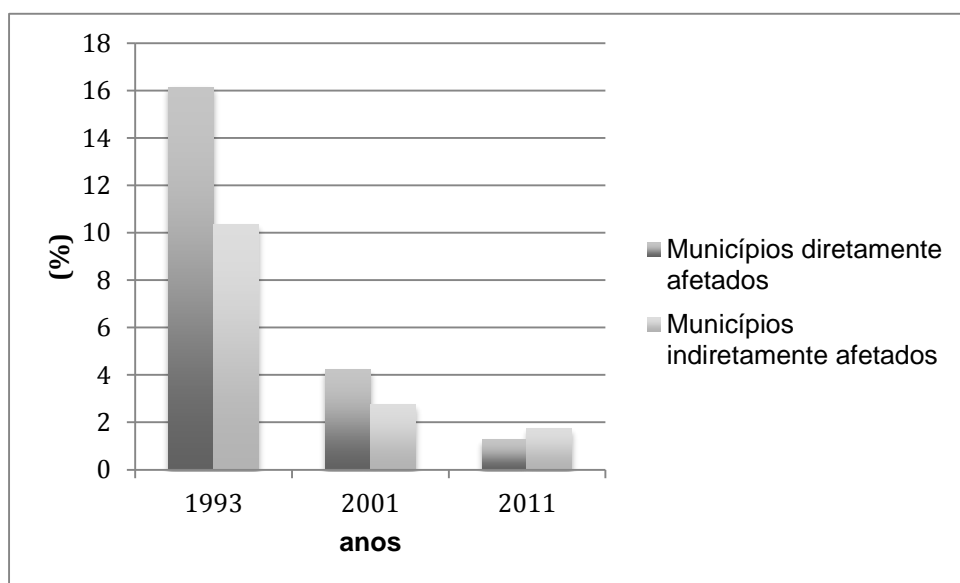


Figura 5.12 – Taxa de abandono escolar no ensino obrigatório

Se se considerar que o empreendimento teve influência neste indicador no grupo de municípios afetados pela presença da albufeira, terá sido uma influência positiva, impulsionando a frequência escolar, uma vez que existe uma evolução mais positiva neste grupo.

5.13 Desemprego

Mais uma vez, os valores de um indicador podem ser falaciosos quanto às verdadeiras consequências da inserção do aproveitamento na região em estudo. Uma vez que se trata de um valor apresentado em percentagem e apesar de não terem sido verificadas diferenças entre a evolução da percentagem de desemprego entre os grupos de municípios estudados, é preciso ter em mente que, na década de 2001 a 2011 se verificou um êxodo populacional para o exterior dos municípios diretamente afetados (ver indicador 5.8 e Tabela 5.9), sendo que uma das razões que motivaram esse fenómeno poderá ter sido precisamente a inexistência de emprego para todos os habitantes (Tabela 5.14).

Tabela 5.14 – Taxa de desemprego (%)

| Grupo | Município | % | | |
|-------------------------------|-----------------------|------|------|------|
| | | 1981 | 2001 | 2011 |
| Afetados | Alandroal | 17,2 | 9,6 | 18,5 |
| | Moura | 22 | 17,1 | 24,9 |
| | Mourão | 7,1 | 9,7 | 29,6 |
| | Portel | 14,2 | 13,2 | 18,1 |
| | Reguengos de Monsaraz | 20,1 | 7,7 | 15,4 |
| Indiretamente afetados | Vila Viçosa | 8,9 | 5,5 | 13,1 |
| | Redondo | 11,7 | 7,5 | 14,6 |
| | Évora | 7,4 | 5,4 | 11,8 |
| | Cuba | 18,2 | 10 | 17,3 |
| | Beja | 13,5 | 10 | 13 |
| | Mértola | 14,5 | 14 | 13,6 |
| | Barrancos | 13,1 | 28,4 | 19,7 |
| | Vidigueira | 12,9 | 9,1 | 16,8 |
| | Serpa | 29,1 | 19,7 | 25,7 |
| Portugal | | 7,3 | 7,3 | 15,2 |

Fonte: PORDATA. Retirado de INE - X, XII, XIV e XV Recenseamentos Gerais da População

Assim sendo, observa-se um caso de passividade dos valores lendo-se nos resultados da Figura 5.13 que não existem discrepâncias entre a performance de desenvolvimento dos dois grupos de municípios em 1993 e em 2001, possivelmente não apenas por não existir desemprego, mas por existirem menos indivíduos a competir pelos postos de trabalho existentes. Em 2011 regista-se uma diferença de desenvolvimento entre os dois grupos de municípios, sem que seja estatisticamente relevante para este teste, uma vez que mede o desempenho.

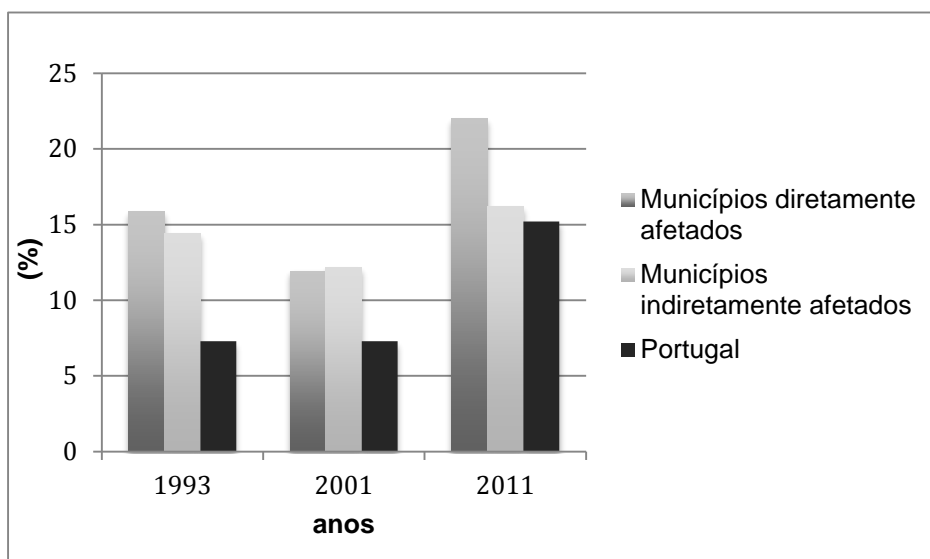


Figura 5.13 - Taxa de desemprego

Este aumento do desemprego pela parte dos municípios diretamente afetados após a construção poderá dever-se à diminuição de postos de trabalho que o empreendimento criou. Resta esclarecer a manutenção dos níveis de desemprego durante a fase de construção do empreendimento, em que deveriam ter decaído, uma vez que foram criados postos de trabalho. Isto pode, na opinião da autora, ser justificado pelo fato de a densidade populacional ter registado níveis mais altos durante a construção, consequência da utilização de mão de obra que se deslocou para habitar junto dos postos de trabalho. Sublinha-se ainda que o aumento do desemprego posterior à construção está na mesma linha de evolução que os valores nacionais, impulsionados pela crise económica nacional.

5.14 Polarização de emprego

Para o indicador da polarização do emprego, avaliado para efeitos de auditoria do real desenvolvimento económico da região em estudo após a construção do aproveitamento, não foram registadas alterações significativas entre os grupos de municípios como se pode observar na Tabela 5.15 e na Figura 5.14. Pode assim afirmar-se que, contrariamente ao previsto pelos autores analisados na revisão de literatura, a região alentejana que acolhe o aproveitamento não se tornou num pólo de empregabilidade.

Pelo contrário, observa-se uma ligeira diminuição da população empregada nos municípios diretamente afetados e um ligeiro aumento no grupo de municípios

indiretamente afetados, ainda que ambos estatisticamente pouco relevantes.

Apesar de terem sido criados postos de trabalho pela EDIA, o argumento de atratividade do local em função da presença do empreendimento não parece ter sido confirmado, porque uma vez que os valores se mantêm, os empregos criados foram contrabalançados pela perda de outros postos de trabalho. É de notar, no entanto, que este indicador não apresenta a fiabilidade dos restantes por não possuir uma amostra com três pontos temporais.

Tabela 5.15 – Índice de Polarização do Emprego

| Grupo | Município | nº | |
|-------------------------------|-----------------------|------|------|
| | | 2001 | 2011 |
| Afetados | Alandroal | 0,8 | 0,81 |
| | Moura | 1 | 0,99 |
| | Mourão | 1,2 | 0,96 |
| | Portel | 0,8 | 0,92 |
| | Reguengos de Monsaraz | 0,9 | 0,94 |
| Indiretamente afetados | Vila Viçosa | 1 | 0,96 |
| | Redondo | 0,9 | 0,86 |
| | Évora | 1,1 | 1,13 |
| | Cuba | 0,7 | 0,74 |
| | Beja | 1,1 | 1,11 |
| | Mértola | 0,9 | 0,97 |
| | Barrancos | 1 | 0,99 |
| | Vidigueira | 0,8 | 0,84 |
| | Serpa | 0,8 | 0,89 |

Fonte: INE, Recenseamento da População e Habitação

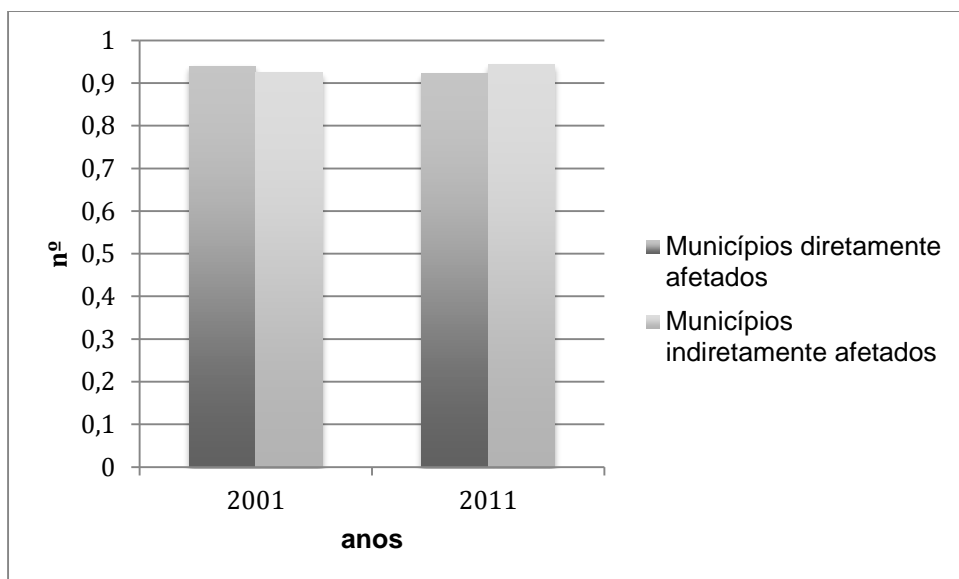


Figura 5.14 - Índice de Polarização do Emprego

5.15 Consumo energia elétrica doméstica por habitante

Os valores recolhidos e tratados estatisticamente para o consumo energético dos municípios apontam para um maior consumo nos municípios diretamente afetados pelo aproveitamento, como é possível observar nos dados apresentados na Tabela 5.16. Este aumento, em paralelo com a tendência também positiva de aumento de consumo de água, pode ter sido estimulado pelo crescimento e intensificação da exploração agrícola.

Tabela 5.16 - Consumo de energia elétrica por habitante (kWh/hab)

| Grupo | Município | kWh/hab. | | |
|-------------------------------|-----------------------|----------|--------|--------|
| | | 1981 | 2001 | 2011 |
| Afetados | Alandroal | 155,1 | 864,1 | 1310,1 |
| | Moura | 222,2 | 838,3 | 1190,9 |
| | Mourão | 219,5 | 876 | 1463,3 |
| | Portel | 180,6 | 867,4 | 1301,7 |
| | Reguengos de Monsaraz | 262,8 | 1005,4 | 1439,9 |
| Indiretamente afetados | Vila Viçosa | 274,8 | 1072,3 | 1413,5 |
| | Redondo | 245 | 1001,7 | 1401,8 |
| | Évora | 421,9 | 1254,9 | 1650,7 |
| | Cuba | 253,1 | 831,9 | 1114,3 |
| | Beja | 349,2 | 1049,5 | 1219,1 |
| | Mértola | 78,3 | 791,6 | 1147,2 |
| | Barrancos | 117,3 | 725 | 1075,8 |
| | Vidigueira | 228,4 | 871,4 | 1113,2 |
| | Serpa | 161,4 | 772 | 1075,8 |

Fonte: INE. Retirado de DGEG/MAOTE

Importa referir que, embora este consumo, observado de forma mais esclarecedora na Figura 5.15 possa apontar para um aumento da mecanização da exploração agrícola, e portanto, um maior desenvolvimento regional, não existem argumentos que o comprovem.

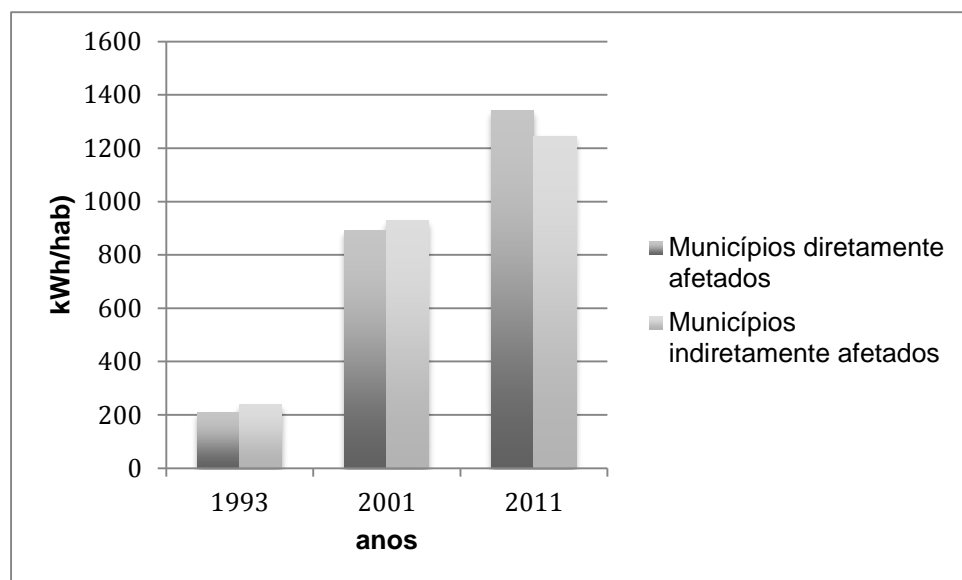


Figura 5.15 - Consumo de energia elétrica por habitante (kWh/hab)

Apurando os fatos, estes apenas indicam uma maior fatia de consumo elétrico na região, tendência que a Estratégia Nacional para o Desenvolvimento Sustentável (2015) não vê vantagem em encorajar, uma vez que considera que Portugal apresenta já um consumo muito superior ao desejável. Pode no entanto teorizar-se que uma agricultura de regadio com maiores necessidades de manutenção e maior produtividade, implicará maior consumo de recursos. Assim sendo, este aumento de consumo de energia elétrica seria efetivamente uma consequência indireta da presença da reserva de água na região, devido à estimulação da produção agrícola.

5.16 Poder compra por habitante

O desenvolvimento económico de uma região pressupõe o aumento do poder de compra da população residente nessa região. Só assim se pode considerar que a área de estudo, para além de deter todos os impactes negativos inerentes ao aproveitamento, como alguns autores afirmam, também tem um retorno positivo da adaptação que tem de efetuar. Os dados recolhidos e dispostos na Tabela 5.17 no entanto, não espelham este aumento crescimento económico dos municípios

diretamente afetados face ao grupo de controlo, uma vez que não são verificadas discrepâncias entre os grupos.

Tabela 5.17 - Poder de compra concelhio (%)

| Grupo | Município | % | | |
|-------------------------------|-----------------------|--------|--------|--------|
| | | 1993 | 2000 | 2011 |
| Afetados | Alandroal | 37,49 | 44,59 | 57,07 |
| | Moura | 60,41 | 55,77 | 71,81 |
| | Mourão | 43,03 | 53,09 | 63,19 |
| | Portel | 32,53 | 43,22 | 56,79 |
| | Reguengos de Monsaraz | 63,87 | 60,98 | 86,79 |
| Indiretamente afetados | Vila Viçosa | 81,59 | 65,01 | 81,22 |
| | Redondo | 49,72 | 54,65 | 66,16 |
| | Évora | 111,98 | 105 | 112,47 |
| | Cuba | 40,55 | 47,7 | 64,48 |
| | Beja | 99,11 | 102,91 | 105,57 |
| | Mértola | 31,61 | 46,34 | 61,31 |
| | Barrancos | 30,72 | 51,79 | 58,65 |
| | Vidigueira | 51,09 | 49,92 | 66,9 |
| | Serpa | 44,66 | 49,83 | 66,68 |

Fonte: INE - Estudo sobre o Poder de Compra Concelhio

Destes valores, expressos também na Figura 5.16, pode ser inferido que o real desenvolvimento económico operado se realizou a nível nacional ou regional, e não se observam consequências diretas ao nível municipal, o que vem corroborar o descrito na revisão de literatura.

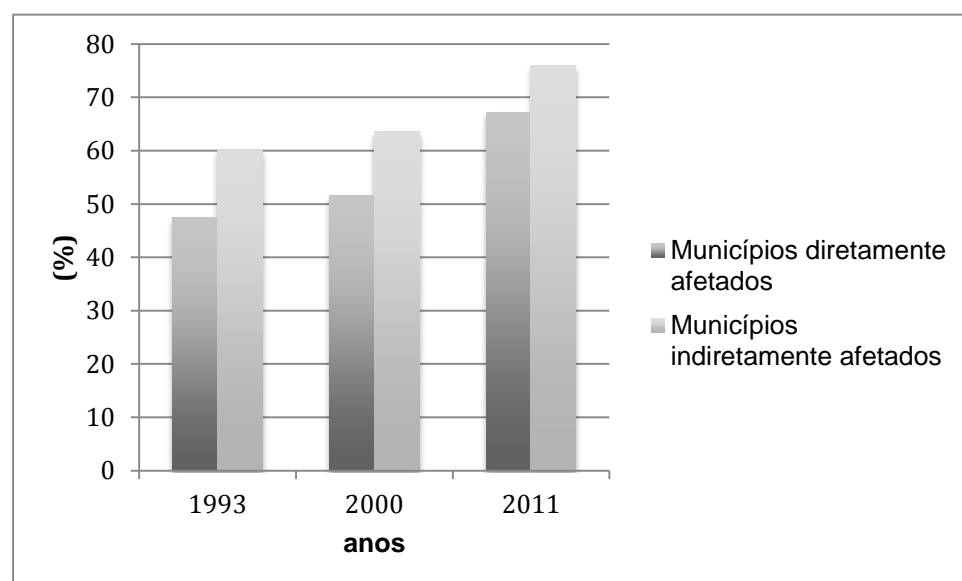


Figura 5.16 - Poder de compra concelhio

Assim retiram-se duas consequências destes dados: a de que o empreendimento pode ter trazido, de facto, crescimento económico a nível nacional, mas que este não será amplamente sentido pelos municípios receptores da albufeira.

5.17 Taxa de atividade feminina

Contrariamente ao apresentado na revisão de literatura em relação a países em vias de desenvolvimento mas em concordância com o previsto, não existem alterações na vida da população do sexo feminino a nível estatístico. A taxa de atividade feminina continua ligeiramente mais reduzida que a taxa de atividade masculina, mas no entanto encontra-se em evolução em todos os municípios estudados, sem diferenciação desde o período temporal de implementação do empreendimento, como se pode observar na Tabela 5.18 e na Figura 5.17.

Tabela 5.18 - Taxa de atividade feminina (%)

| Grupo | Município | % | | |
|-------------------------------|-----------------------|-------|-------|------|
| | | 1991 | 2001 | 2011 |
| Afetados | Alandroal | 29,55 | 32,83 | 40,4 |
| | Moura | 26,25 | 33,28 | 42 |
| | Mourão | 24,06 | 35,39 | 43,4 |
| | Portel | 34,58 | 36,93 | 42,6 |
| | Reguengos de Monsaraz | 30,86 | 36,36 | 44,5 |
| Indiretamente afetados | Vila Viçosa | 32,99 | 41,49 | 46,6 |
| | Redondo | 28,33 | 37,17 | 45,8 |
| | Évora | 38,85 | 45,39 | 53,8 |
| | Cuba | 24,13 | 30,56 | 43,9 |
| | Beja | 33,18 | 42,12 | 51 |
| | Mértola | 13,57 | 36,56 | 41,3 |
| | Barrancos | 14,96 | 26,13 | 33,5 |
| | Vidigueira | 24,63 | 31,81 | 43,7 |
| | Serpa | 25,36 | 34,73 | 42,6 |

Fonte: INE

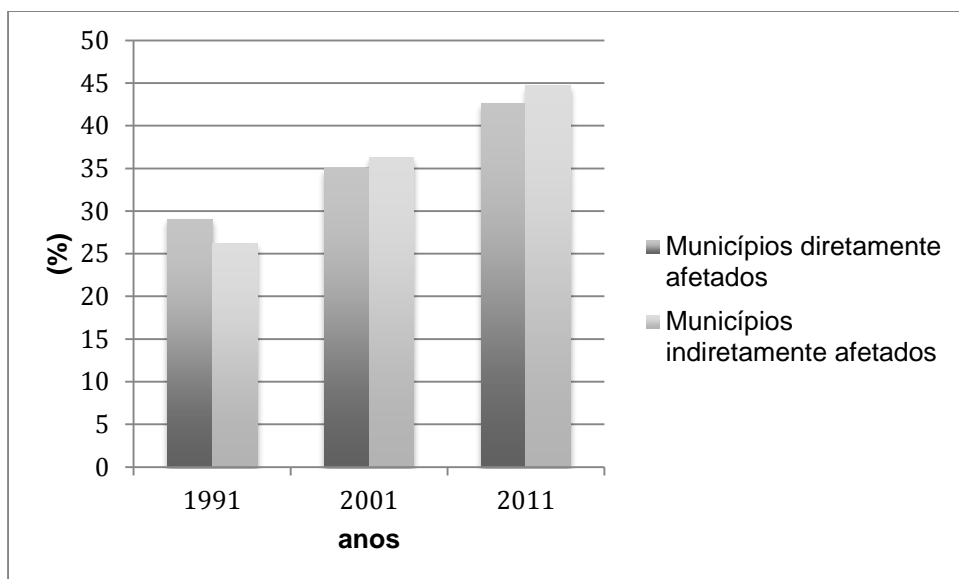


Figura 5.17 - Taxa de atividade feminina

Como tinha já sido referido na pesquisa, estes empreendimentos podem fazer a diferença em países ou regiões em desenvolvimento, em que acabam por ter acesso a água canalizada, eletricidade e as populações são realojadas em localizações com maior qualidade de vida, mas em países desenvolvidos não parecem exercer essa influência.

5.18 Novos fogos concluídos

Este indicador espelha a atratividade de um município e a taxa de fixação de novos habitantes nos municípios em estudo. Sendo este um dos argumentos fundamentais para a implementação do Empreendimento de Fins Múltiplos do Alqueva, foi avaliada a construção de novas habitações, que refletirá o interesse demonstrado em habitar na região, sendo que se verifica que esta não aumentou.

Tabela 5.19 – Novos fogos concluídos (nº)

| Grupo | Município | nº | | |
|-------------------------------|-----------------------|------|------|------|
| | | 1995 | 2001 | 2011 |
| Afetados | Alandroal | 29 | 45 | 9 |
| | Moura | 28 | 110 | 17 |
| | Mourão | 9 | 12 | 2 |
| | Portel | 25 | 22 | 7 |
| | Reguengos de Monsaraz | 21 | 53 | 19 |
| Indiretamente afetados | Vila Viçosa | 20 | 73 | 13 |
| | Redondo | 30 | 35 | 27 |
| | Évora | 553 | 578 | 79 |
| | Cuba | 29 | 18 | 24 |
| | Beja | 175 | 418 | 58 |
| | Mértola | 3 | 4 | 1 |
| | Barrancos | 16 | 27 | 12 |
| | Vidigueira | 20 | 21 | 2 |
| | Serpa | 58 | 51 | 13 |

Fonte: INE, Estatísticas das Obras Concluídas

Não é observada qualquer diferenciação na vantagem vista pelos indivíduos em construir novas habitações no grupo de municípios diretamente afetado ou nos municípios em redor destes, como é apresentado na Tabela 5.19 e na Figura 5.18.

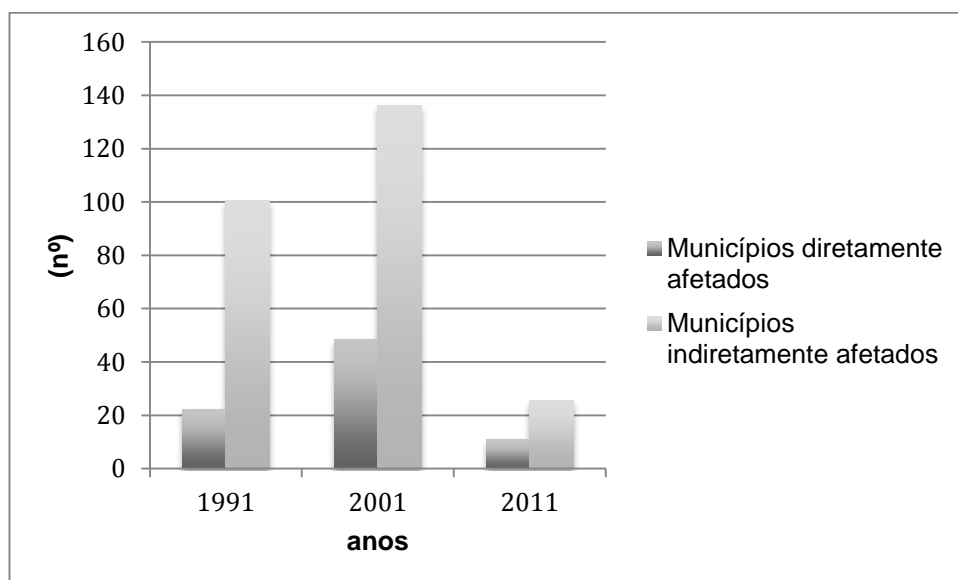


Figura 5.18 - Novos fogos concluídos

Os dados mostram que ambos os grupos de municípios apresentam a mesma tendência de evolução, apresentando valores muito altos no ano de 2011 e

diminuindo drasticamente em 2011. Estes dados, conjugados pela diminuição significativa da densidade populacional parecem espelhar uma região sem atratividade para a fixação de famílias, cuja principal área de empregabilidade é a agricultura, que cada vez atrai menos jovens.

6. CONCLUSÕES E PERSPETIVAS DE DESENVOLVIMENTO FUTURO

Ao longo desta dissertação esteve em foco o tema da evolução ambiental e socioeconómica de uma região, tendo em consideração os impactes que a introdução de um aproveitamento hidráulico poderia causar. Para tal, foi selecionado um caso de estudo no território português, o Empreendimento de Fins Múltiplos do Alqueva, para o qual existisse informação suficiente e de acesso público..

De seguida foram selecionados 18 indicadores que cobrissem as dimensões ambiental, social e económica e para os quais existisse evidência teórica e/ou empírica de associação com impactes/alterações significativas, decorrentes da integração deste tipo de aproveitamentos no contexto regional. Relativamente a estes indicadores, foram recolhidos os dados referentes ao período temporal anterior à construção do aproveitamento, a um ano correspondente à sua construção e a um ano posterior à sua entrada em funcionamento, de modo a avaliar as alterações decorrentes da construção do aproveitamento. Os municípios estudados foram ainda organizados em dois grupos distintos, os municípios diretamente afetados, os receptores da albufeira e em que se prevê que sejam verificados os maiores impactes, e os municípios indiretamente afetados, que correspondem aos municípios adjacentes aos primeiros e que servem como grupo de controlo.

Ao analisar os resultados obtidos, não foi possível confirmar a uniformidade dos mesmos a nível temporal (as discrepâncias de desenvolvimento destacam-se em todos os instantes temporais considerados), nem a nível de conformidade com a evolução de indicadores prevista na revisão de literatura.

O fenómeno de êxodo rural é transversal a praticamente todos os municípios afetados, após a construção do empreendimento, tal como o é a taxa de desemprego nos mesmos municípios, no mesmo período temporal. Assim, considera-se que os empregos criados durante a construção se mostraram apenas temporários, e os criados após a sua entrada em funcionamento focam-se apenas no setor terciário, relacionados com a administração pública e outros serviços. Como a população não apresenta os níveis de qualificação que estas funções requerem, estes postos de trabalho não têm o potencial impacte que poderiam ter no desenvolvimento da região.

Analisando o nível de instrução dos habitantes dos municípios do caso de estudo,

pode considerar-se que as melhorias registadas, sobretudo a nível do ensino primário, dever-se-ão, possivelmente, ao aumento da escolaridade obrigatória, fruto da evolução das políticas de ensino praticadas a nível nacional, e não à presença do aproveitamento hidráulico na região, atendendo aos outros indicadores demográficos e à ausência de diferenças de desenvolvimento entre os dois grupos de municípios.

Os dados recolhidos para os indicadores que espelham a evolução demográfica dos municípios estudados, evidenciam um fenómeno de envelhecimento difícil de regredir que, aliado à não renovação dos seus habitantes, tem como principal consequência a diminuição da população ativa e a diminuição da produtividade dos municípios. Esta situação é comum a todos os municípios diretamente afetados e é possível observar um paralelismo com a maioria dos municípios do interior do país, pelo que se denota que a construção de um aproveitamento deste tipo não consegue constituir um motor para a resolução do problema da desertificação das regiões, como é comumente argumentado.

Invariavelmente, a argumentação de que um aproveitamento hidráulico é percussor de benefícios profícuos para a região em que se insere é um discurso comum aos promotores deste tipo de projetos. Os resultados obtidos através da análise de dados presente nesta dissertação põem em causa estas afirmações ao nível dos municípios diretamente afetados, podendo concluir-se que os benefícios são, na maior parte dos casos, verificados apenas à escala nacional ou regional, não sendo particularmente relevantes a nível local.

Deste modo, face aos resultados obtidos pela análise efetuada nesta dissertação, pode afirmar-se que o Empreendimento de Fins Múltiplos do Alqueva contribuiu pontualmente para o desenvolvimento socioeconómico dos municípios localizados na área de intervenção e não teve influência significativa nos indicadores ambientais estudados. O impacto mais relevante verificado a ambas as escalas foi a constituição do empreendimento como motor de desenvolvimento para o setor agrícola, uma vez que a alteração da tipologia de produção aumentou a produtividade, mantendo a área ocupada.

Importa, no entanto, referir que os resultados obtidos espelham apenas a realidade de um aproveitamento hidráulico específico, o do caso de estudo, sendo necessária uma análise mais global para serem retiradas ilações específicas em relação à influência deste tipo de construções no âmbito territorial nacional.

É ainda importante referir que existem sempre especificidades regionais que é necessário ter em conta, uma vez que o caso de estudo selecionado se localiza numa região no interior do País, com uma realidade socioeconómica muito característica, e que pode não se repetir noutros enquadramentos regionais semelhantes.

Sendo a avaliação de sustentabilidade *ex-post* de grandes projetos uma temática pouco explorada na literatura, e ainda menos aplicada na prática, esta dissertação teve como objetivo contribuir para realçar a importância de uma metodologia de pós-avaliação de impactes ambientais e socioeconómicos associados à construção e funcionamento de projetos, a nível nacional. A aplicação desta metodologia ao caso de estudo do aproveitamento de fins múltiplos de Alqueva permitiu inferir que ainda há muito a ser estudado em relação aos impactes reais sentidos nos municípios da área de influência de aproveitamentos hidráulicos, para verificar a concretização de alguns dos argumentos utilizados a favor da sua construção.

Refira-se ainda que, pelo processo de construção da barragem ter sido moroso e datar de já algumas décadas, os dados recolhidos não são tão abrangentes quanto seria desejável, nem existem com qualidade para todos os indicadores inicialmente apontados como apropriados para avaliação. Existem ainda discrepâncias na definição de determinados indicadores ao longo dos anos, e anos para os quais não existem dados disponíveis, dificultando a sua agregação e análise.

Uma consideração para trabalhos futuros será o aconselhamento para que este processo de avaliação, nomeadamente ao nível da recolha de dados, seja iniciado antes da construção do empreendimento, de modo a obter dados robustos e que cubram todo o período temporal de avaliação. Outra metodologia interessante a explorar será o estudo dos impactes previstos nos documentos de AIA de um projeto específico e o seu acompanhamento ao longo do projeto, em oposição apenas ao estudo de impactes previstos para aproveitamentos de um ponto de vista mais lato.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Advances in Forest Fire Research; Chapter 4 - Fire Risk Assessment and Climate Change, pp. 1054 – 1060.

Autoridade de Gestão do Alentejo 2020 (2014) - Alentejo 2020 - Programa Operacional da Região do Alentejo; Aprovado por Decisão de Execução da Comissão Europeia C(2014) 10163 de 18-12-2014

Arts, J., Caldwell, P., Morrison-Saunders, A. (2001) - Impact Assessment and Project Appraisal. Volume 19, number 3, September 2001, pages 175–185, Beech Tree Publishing, 10 Watford Close, Guildford, Surrey GU1 2EP, UK.

Azzone, G. and Noci, G. (1996). Defining Environmental Performance Indicators: An Integrated Framework. *Business strategy and the Environment*, 5, 69-80.

Bartolome, L.; Wet, C.; Mander, H.; Nagraj, V. (2000) - Displacement, Resettlement, Rehabilitation, Reparation, and Development; Working paper prepared for the World Commission on Dams (WCD)

Beck, M., Claassen, A. & Hundt, P. (2012) - Environmental and livelihood impacts of dams: common lessons across development gradients that challenge sustainability, *International Journal of River Basin Management*, DOI:10.1080/15715124.2012.656133

Bergsten, P. (2006) - Audit of social and economic impacts of the Rio Estí Hydroelectric Project, Panama. Arbetsgruppen för Tropisk Ekologi Committee of Tropi Uppsala University, Swede; Minor Field Study 118; ISSN 1653-5634

Billington, D.; Jackson, D.; Melosi, M. (2005) - The history of large federal dams: Planning, design, and construction in the era of big dams. U.S. Department of the Interior; Bureau of Reclamation; Denver Colorado.

Bortoleto, M. (2001) - A implantação de grandes hidrelétricas: desenvolvimento, discursos e impactos. *Geografares*, n2, pp 53-62.

Bifulco, C.; Rego, F.; Dias, S.; Stagge, J. (2014) - Assessing the association of drought indicators to impacts. The results for areas burned by wildfires in Portugal.

Bockstaller C. , Girardin P. (2002) - How to validate environmental indicators; *Agricultural Systems* 76 (2003) 639–653

Calixto, J. (2014) – Plano de Ação 2014-2020. Lago Alqueva - Associação Transfronteiriça.

Campbell, C. & Rozsnyai, C. (2002) – Quality Assurance and the Development of Course Programmes. Bucharest.

Coelho, P., Mascarenhas, A., Vaz, P., Dores, A.; Ramos, T. (2010) - A Framework for regional assessment: developing indicators for a Portuguese region. *Sustainable Development*, 18, 211-219.

Correia, E. (1998) - Êxodo Rural e Desertificação Humana - O Caso de Uma Freguesia do Alentejo Central. *População e Sociedade*, N.º4- 1998 pp 367 – 394

Direção Geral do Ambiente (2000) - Proposta Para Um Sistema De Indicadores De Desenvolvimento Sustentável.

Duarte, F. (2006) - Vectores Não-Económicos do Desenvolvimento Económico: O Alentejo e a Reforma Agrária. FCSH-UNL.

Empresa de Desenvolvimento de Infraestruturas do Alqueva (2005). Programa de Gestão Ambiental de Alqueva. Vol.I, II e III.

EDP (2009) – Estudo de Impacte Ambiental do Aproveitamento Hidroelétrico do Fridão

Empresa de Desenvolvimento de Infraestruturas do Alqueva (2008) – Guia Técnico para a Elaboração de Estudos de Impacte Ambiental de Projetos do EFMA. 2ª Edição, Fevereiro de 2008.

Empresa de Desenvolvimento de Infraestruturas do Alqueva (2012) - Relatório e Contas - Exercício de 2012

Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável (2007) - Documento aprovado em Conselho de Ministros e publicado em Diário da República, 1ª série – N.º 159 – 20 de Agosto de 2007

Ferrão, P.; Pinheiro, L. (2011) - Plano Nacional de Gestão de Resíduos 2011-2020; Proposta de PNGR; Lisboa.

Ferreira-Leite, F.; Bento-Gonçalves, A.; Lourenço, L.; Úbeda, X.; Vieira, A. (2013) - Grandes Incêndios Florestais em Portugal como Resultado das Perturbações nos Regimes de Fogo no Mundo Mediterrâneo. Silva Lusitana, nº Especial: 1 - 9, 2013© UEISSAFSV, INIAV, Oeiras, Portugal.

FGV/EPGE (2009) – Escola Brasileira de Economia e Finanças – Documentos de trabalho da Graduação em Estatística 1.

Fernandes, R. (2014) - Jovens rurais : futuros urbanos? : motivações e constrangimentos na decisão de ficar ou partir, Coimbra.

Ferrão, P.; Pinheiro, L. (2011) – Proposta de Plano Nacional de Gestão de Resíduos 2011-2020.

Fragoso, R. (2001) - Avaliação dos impactos sócio-económicos do plano de rega de Alqueva no sector agrícola do Alentejo: o caso do bloco de rega da infra-estrutura 12. Dissertação de Doutoramento – Universidade de Évora.

Fragoso, R., Bushenkov, V., Marques, C. (2008) - Usos Múltiplos da Água no Empreendimento de Alqueva: Uma Abordagem Multi-Objectivo; Investigação Operacional, 28 (2008) 119-131

Freire, D. (2014) - Entre sequeiro e regadio. Políticas públicas e modernização da agricultura em Portugal (século XX); Trabalho apresentado em XIV Congresso de Historia Agraria, In Actas Internacionais, Badajoz.

Gibbs, D. (2000) - Ecological modernisation, regional economic development and regional development agencies, Geoforum, Vol. 31, pp. 9 – 19.

Goldsmith, E.; Hildyard, N. (1984) - The Social and Environmental Effects of Large Dams (SEELD). Wadebridge Ecological Centre.

Gomez, J.; Bermúdez, F.(2008) – ‘Produção agrícola intensiva de regadio’; Folheto C3 de LUCINDA.

Gustavson, K.; Lonergan, S.; Ruitenbeek, H. (1999) - Selection and modeling of sustainable development indicators: a case study of the Fraser River Basin, British Columbia; *Ecological Economics*, 28(1): pages 117–132. British Columbia

Hallett, D.; Mathewes, Rolf.; and Walker, R. (2003) - A 1000-year record of forest fire,drought and lake-level change in southeastern British Columbia, Canada. *The Holocene* July 2003 vol. 13 no. 5 751-761

Herrick, C.; Sarewitz, D. (2000) - Ex Post Evaluation: A More Effective Role for Scientific Assessments in Environmental Policy. *Science, Technology and Human Values*. Volume 25, nº3 pp 309-331.

Hidrotécnica Portuguesa (1995) - Estudo prévio do sistema global de rega do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva, Lisboa.

Hogan, M. (2014) – Renewable Energy : Hydroelectricity: The Encyclopedia of Earth

Instituto de Pesquisa Económica Aplicada (2014) - Metodologia para o diagnóstico social, econômico e cultural dos atingidos por barragens. Coordenação: Eduardo Luiz Zen. – Brasília : IPEA, 2014. 49 p.

International Commission on Irrigation and Drainage (2002) - Role of Dams in Irrigation, Drainage and Flood Control. *International Journal of Water Resources Development*,Volume 18, Issue 1, pages 147-162.

Instituto Nacional de Estatística (2012) – Estatísticas no Feminino: Ser Mulher em Portugal, 2001-2011; ISBN 978-989-25-0190-1 Depósito Legal 341677/12

Instituto Nacional de Estatística (2012) – Momento Censitário de 21 de março de 2011; Destaque, informação à comunicação social.

Instituto Nacional de Estatística (2014) – Destaque, Informação à Comunicação Social; Edição do Dia Mundial da População.

Instituto Superior das Ciências do Trabalho e da Empresa (2010) – Actividade feminina: a persistência de desigualdades regionais; Observatório das Desigualdades.

Joanaz de Melo, J. (2009) - Alqueva: alegrias e frustrações da mais emblemática obra pública portuguesa do séc. XX; ARHT (Ed), *Os Planos de Ordenamento da Orla Costeira: Balanço e Reflexões*, 89-93

Johnston T., Bodaly R., and Mathias J., (1991) - Predicting fish mercury levels from physical characteristics of boreal reservoirs; *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, Vol 48, pp 1468-1475

Júnior, C. (2011) - Implantação da Usina Hidrelétrica de Furnas (Mg) e Suas Repercussões: Estudo Sobre a Territorialização De Políticas Públicas. Artigo baseado na dissertação entregue no Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP.

Karavitis, C. – El uso del agua en Europa; *Land Care in Desertification Affected Areas* (LUCINDA); Folheto B Número 5.

Keetch, John J.; Byram, George M. (1968) - A Drought Index for Forest Fire Control. Res. Pap. SE-38. Asheville, NC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southeastern Forest Experiment Station. 35 p.

Lawrence, G. (1997) - Indicators for sustainable development; Dodds, F. (ed) The Way Forward: Beyond Agenda 21, Earthscan, London, pp 179–189

Lousada, S. (2010) – Impactes das Áreas de Rega e da Barragem nas Temperaturas Regionais: Evidências no Sul da Península Ibérica; Tese de Doutoramento da Universidade do Minho

Macharia, S. (2005) - A Framework for Best Practice Environmental Impact Assessment Follow-up: A Case Study of the Ekati Diamond Mine, Canada. Thesis Submitted to the College of Graduate Studies and Research in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Arts in the Department of Geography University of Saskatchewan, Saskatoon.

Manatunge, J., Nakayama, M., Priyadarshana, T. (2008) - Environmental and social impacts of reservoir: issues and mitigation. *Oceans and aquatic ecosystems*1, 212–255

Mann, B., Whitney R. (1947) - On a test of whether one of 2 random variables is stochastically larger than the other. *Annals of Mathematical Statistics*, 18, 50 - 60

Marmelo, V. (2005) - Avaliação de caudais ecológicos em cursos de água do Centro e Norte de Portugal; Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil; Instituto Superior Técnico.

Mascarenhas, A.; Nunes, L.; Ramos, T. (2013) - Exploring the self-assessment of sustainability indicators by different stakeholders. *Ecological Indicators* 39 (2014) pp 75-83.

McCool, S.; Stankey, G. (2004) - Indicators of Sustainability: Challenges and Opportunities at the interface of Science and Policy. *Environmental Management*, 33:3, 294-305

McCully, P. (1996) - Rivers no more: the environmental effects of dams (pp. 29-64). Zed Books.

McCully, P. (2001) - Silenced Rivers: The Ecology and Politics of Large Dams. Zed Books; Enlarged & Updated edition.

Moretti, E. (2011). Local Labor Markets, in David Card and Orley Ashenfelter (eds.), *Handbook of Labor Economics*, Volume 4b. New York: Elsevier, Chapter 14, pp. 1237-1313

Moretto, E. (2013) - Performances de desenvolvimento dos municípios brasileiros afetados por usinas hidrelétricas .

MOPU (1989) - Guías Metodológicas para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental: Embalses. Ministerio de Obras Públicas e Urbanismo, Dirección General de Medio Ambiente, Madrid.

Morrison-Saunders, A; ,Marshall, R.; Arts, J. (2007) - EIA Follow-up – International Best Practice Principles; Special Publication Series No. 6.Fargo, USA: International Association for Impact Assessment.

Nunes, C. (2012) - O efeito orçamental do envelhecimento da população em Portugal no contexto da União Europeia. GPEARI-MF; Artigo 01/2012

Nunes, M.; Ramos, T.B.; Mascarenhas, A.; Ferreira, J.C. (2012) - Avaliar a Sustentabilidade Costeira. Um guia para a autoavaliação da sustentabilidade costeira à escala municipal usando indicadores e um sistema de pontuação; Projeto SUSTAIN

Oliveira, A. (2011) – Processos de desterritorialização e filiação ao lugar – O caso da Aldeia da Luz; Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra.

Paulo, A.; Pereira, S.; Matias, P. (2003) - Analysis of Local and Regional Droughts in Southern Portugal using the Theory of Runs and the Standardised Precipitation Index. Tools for Drought Mitigation in Mediterranean Regions, Part 2, pp 55-78.

Pike, A., Pose, A., & Tomaney, J. (2006). Local and regional development. Routledge.

Plano Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios (2005) – Proposta Técnica; Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa.

Plano Nacional de Saúde (2004) – Orientações Estratégicas para 2004-2010, Documento de trabalho do Ministério da Saúde, Lisboa.

Pohl, M. (2002) – Bringing down our dams: Trends in american dam removal rationales. Journal of the American Water Resources Association vol 38 nº6. December 2002.

Portal digital da Secretaria Geral do Ministério da Administração Interna (consultado em 16/07/2015)

Portaria nº209/2004 - Lista Europeia de Resíduos. Ministérios da Economia, da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas, da Saúde e das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente

Proposta técnica para o Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios (2005) – Elaborada pelo Instituto Superior de Agronomia para a Agência para a Prevenção de Incêndios Florestais; Relatório Final (Volume I/II)

Reed, M., Fraser, E., Dougill, A. (2006) - An adaptive learning process for developing and applying sustainability indicators with local communities. Ecological Economics 59 (2006) 406–418

Roblin, D. to Easter, D. (1964), cited in Waldram, J. (1988) - As Long as the Rivers Run. Hydroelectric Development and Native Communities in Western Canada, University of Manitoba Press, Winnipeg, p 97)

Rocha, H.; Pase, H. (2015) - O conflito social e político nas hidrelétricas da bacia do Uruguai Revista Brasileira de Ciências Sociais Vol.30 nº 88. São Paulo.

Rosenberg, D., Bodaly, R., Usher, P. (1995) - Environmental and social impacts of large scale hydroelectric development: who is listening?; Global Environmental Change, vol 5 No.2 pp 127-148, Elsevier Science 1995.

Sequeira, M. (2000) - O Alqueva face às questões ambientais, à Nova PAC (2000) e à Directiva Quadro da Água. Revista de Ciências Agrárias XXIII (3/4) pp 160-186.

Scudder, T. (2012) - The Future of Large Dams: "Dealing with Social, Environmental, Institutional and Political Costs". Taylor & Francis.

Severnini, E. (2012) - The Power of Hydroelectric Dams: Agglomeration Spillovers; UC Berkeley; JOB MARKET PAPER.

Severnini, E. (2014) – The Power of Hydroelectric Dams: Agglomeration Spillovers. Research Showcase@Carnegie Mellon University.

Sigaud, Lygia (1992) - O Efeito das tecnologias sobre as comunidades rurais: o caso das grandes barragens. [S/L] RBCS n. 18, 1992. p.18-29

Silva, A. (2007) – Mulheres em Movimento: Luta e Resistência contra Barragens. Dissertação de Mestrado em Sociologia; Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra.

Silva, A.; Araújo, A.; Bezzeghoud, M.; Rosa, R.; Salgado, R. (2005) – Dams: Impacts and Hazards. CGE/Universidade de Évora

Singh, R., Murty, H., Gupta, S., Dikshit, A. (2012) - An overview of sustainability assessment methodologies; *Ecological Indicators*, Volume 9, Issue 2, March 2009, Pages 189-212

United Nations (1987) - Our common future. Brundtland Report.

Varas, P.; Tironi, M.; Rudnick, M.; Rodríguez, N. (2013) – The Growing Social Challenges of Hydroelectric Development. IEEE Power & Energy Magazine pp 66-75

Veiga, B. (2007) - Participação social e políticas públicas de gestão das águas: olhares sobre as experiências do Brasil, Portugal e França. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, 2007. 320 p.

Veiga, B. (2008) - A Barragem do Alqueva para quem? Por uma contextualização pluridimensional do desenvolvimento no Alentejo - Portugal

Velosa, J. (2009) - Os efeitos das grandes barragens no desenvolvimento socioeconómico local; Dissertação para obtenção de grau de mestre em engenharia civil no Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa.

Wet, C. (1999) - The Experience with Dams and Resettlement in Africa; World Commission on Dams Contributing paper - Prepared for Thematic Review I.3:Displacement, Resettlement, rehabilitation, reparation and development

Williams, B., Wilmshurst, T., & Clift, R. (2011). Sustainability reporting by local government in Australia: Current and future prospects. *Accounting Forum*, 35(3), 176–186.

Woods, P. (1989) - Effects of Logging, Drought, and Fire on Structure and Composition of Tropical Forests in Sabah, Malaysia *Biotropica*. Vol. 21, No. 4 (Dec., 1989), pp. 290-298

World Commission on Dams (2000) - Dams and Development - A new framework; Earthscan Publications Ltd, London And Sterling.

Wragg-Morris, T. (2012) - Dams, Development and Displacement: Towards More Inclusive and Social Futures; The International Policy Centre for Inclusive Growth, research brief nº35.

ANEXOS

ANEXO I – JUSTIFICAÇÃO DOS INDICADORES ESCOLHIDOS

i. Produção de resíduos urbanos

A análise deste indicador visa a observação das tendências de produção de resíduos por parte dos municípios, servindo esta pesquisa para entender as condições de desenvolvimento local dos municípios perante a presença de um aproveitamento hidráulico, dos fluxos migratórios que acarreta e da evolução local do comércio e indústria (EDIA, 2012). É esperado que esta produção aumente nos municípios que recebem a obra durante o período de construção.

ii. Resíduos recolhidos seletivamente

Os problemas associados aos resíduos não resultam apenas da sua produção, mas principalmente do seu insuficiente reaproveitamento como materiais potencialmente úteis, quando tecnicamente possível, e de alguma gestão menos adequada, que pode originar impactes ambientais significativos, nomeadamente através da mobilização para o meio receptor de substâncias perigosas (Ferrão *et al*, 2011).

A nível nacional e comunitário, cada vez são mais as políticas e normas para a gestão correta dos resíduos, traduzindo-se na necessidade de os reutilizar e reciclar, apostando em infraestruturas com capacidade para tal.

Apesar dos valores obtidos serem sempre recolhidos pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), de 1995 a 2001 são provenientes de dados do Inquérito à Caracterização do Saneamento Básico realizado pelo INE junto dos municípios, de 2002 a 2006, são disponibilizados pelo Sistema de Gestão de Informação de Resíduos (SGIR) do extinto Instituto dos Resíduos e de 2007 em diante os dados são disponibilizados pelo Sistema Integrado da Agência Portuguesa do Ambiente (SIRAPA), Mapa de Registo de Resíduos Urbanos (MRRU), pelo que poderão existir algumas inconsistências na aquisição de dados.

iii. Área ardida

Uma das maiores ameaças à segurança da floresta nacional são os incêndios florestais, cuja propagação neste último quarto de século se tornou um tema preocupante e um perigo para a segurança pública. Apenas nos últimos 25 anos, os

incêndios devastaram mais de 2,7 milhões de hectares de áreas florestais (PNDFCI, 2005).

Apesar de não existir uma variabilidade relevante no número de incêndios, as suas dimensões têm aumentado significativamente na generalidade das ocorrências (Ferreira-Leite *et al*, 2013). Os motivos que explicam esta tendência, segundo os mesmos autores, são tão variados como condições meteorológicas extremas consequência das mudanças climáticas (temperaturas diurnas e noturnas muito elevadas e ventos de forte intensidade, secas prolongadas), mau estado e ausência de limpeza das florestas e atividade criminosa conjugada com uma falta de articulação entre os meios de prevenção e proteção.

Sendo a zona de estudo localizada no interior do país, com um grande afastamento a grandes massas de água, existe uma maior probabilidade de se assistirem a casos de secas e de escassez de água (Paulo, *et al* 2003), cuja relação com a frequência de incêndios florestais é afirmada por Woods (1989), Hallett *et al* (2003) e por Bifulco *et al* (2014). Esta tendência para a prevalência de incêndios florestais pode ser combatida aumentando o acesso a massas de água e mantendo a humidade do solo (Keetch & Byram, 1968). Assim, este indicador encaixa-se no âmbito da análise estatística uma vez que é possível inferir que o alagamento da área da albufeira contribua para a diminuição do número de fogos registados na região em estudo. Para além disso, a albufeira constitui um reservatório de água particularmente acessível, que permite que qualquer ocorrência que ocorra nas suas imediações seja resolvida de forma bastante mais célere do que seria anteriormente.

iv. Superfície agrícola

Um dos argumentos determinantes utilizados para a construção de barragens é a possibilidade de criação de um reservatório de água que permita o armazenamento hídrico e a minimização dos efeitos de secas (Pohl, 2002; Velosa, 2009; Freire, 2014). As razões que motivaram a construção do empreendimento de Alqueva, estiveram associadas à escassez de recursos hídricos com que a atividade agrícola se debatia durante a estação seca (Paulo *et al*, 2003).

Uma vez que, com a criação da albufeira na região em estudo foi criado o maior lago artificial da Europa, com capacidade para três anos de irrigação contínua (Empresa de Desenvolvimento de Infraestruturas do Alqueva, 2012), os municípios podem tirar

proveito de uma melhor irrigação dos seus terrenos agrícolas, incentivando-se assim o setor de produção primária. Infelizmente, autores como Melo (2009) ou Manatunge *et al.* (2008) explicam que os benefícios advindos de grandes barragens nem sempre são aproveitados pelos municípios que as recebem. Apesar destes benefícios resultantes da criação da albufeira, sublinha-se a inundação de 250 km² de território, acarretando consequências como a deslocação de populações e a afetação da paisagem.

v. Água Consumida

A existência e o acesso ao abastecimento de água adequada para as necessidades humanas, como consumo, regadio e utilização para emergências, é um dos requisitos básicos para o desenvolvimento sustentável. A utilização deste recurso apresenta uma evolução paralela ao desenvolvimento regional, o que permite que este seja não só um indicador ambiental, mas sim um indicador transversal aos três pilares da sustentabilidade (Direção Geral do Ambiente, 2000).

Uma vez que a área de estudo se localiza no interior do país, numa zona muito afetada por eventos extremos de seca, a construção do aproveitamento de Alqueva pretendeu fornecer uma solução para o problema, aumentando a capacidade de armazenamento da região (Freire, 2014) de forma a desenvolver a atividade agrícola, bem como o acesso ao recurso para uso urbano.

Assim, foram recolhidos dados representativos do histórico de consumo da região e foi avaliada a evolução da utilização de água para cada um dos municípios em estudo no intervalo temporal da intervenção, de modo a aferir se existe alguma relação entre este indicador e a construção do aproveitamento.

Apesar da análise dos dados obtidos para o consumo de água per capita, apresentados na Tabela 4.6, não ser efetuada durante o mesmo período temporal que o dos restantes indicadores ambientais, por inexistência dos dados correspondentes aos anos estudados para os restantes indicadores, consegue afirmar-se que existe uma tendência de consumo claramente positiva por parte dos habitantes do grupo de municípios diretamente afetados no período de 1995 a 2009, em oposição a uma tendência de evolução muito menos acentuada por parte do grupo de municípios indiretamente afetados.

vi. Idade média da população

As tendências demográficas recentes a nível, não só nacional mas também europeu, são caracterizadas pelo aumento continuado da esperança de vida, a redução da mortalidade infantil, o aumento da emigração, a queda acentuada da fecundidade e o consequente envelhecimento da população (INE, 2012). A conjugação de todos estes fatores traduz-se no aumento da despesa pública em saúde e pensões que, em última instância, pode afetar o crescimento económico de uma determinada região (Nunes, 2012).

Este envelhecimento da população ocorre devido a um alargamento da esperança média de vida, associado a uma baixa taxa de natalidade. Só no período temporal de 2001 a 2011, Portugal perdeu população em todos os grupos etários (de cinco anos) entre os 0-29 anos. A população entre os 30 e os 69 anos cresceu 9% e, para idades superiores a 69 anos, o crescimento foi da ordem dos 26%. (INE, 2012)

Em paralelo com a tendência de evolução negativa da densidade populacional, esperam-se grandes alterações estruturais a nível etário, combinando o decréscimo da população jovem e o aumento da população idosa, com o agravamento do envelhecimento populacional (INE, 2014).

Da evolução do índice de envelhecimento nacional partilhado pelo Instituto Nacional de Estatística (2014) retiram-se ilações importantes acerca da população residente na área de estudo. O Alentejo é a região geográfica com maior índice de envelhecimento do país no período entre 2001 e 2011, ultrapassando em cinco pontos percentuais a média nacional. Este envelhecimento não só diminui o Produto Interno Bruto regional, ao ter como consequência a diminuição de população ativa (Nunes, 2012), como também tem como consequência a estagnação empresarial e industrial, precisamente pela ausência de mão-de-obra, que motiva as empresas a deslocar-se para as zonas mais urbanizadas do litoral do país.

vii. Número de óbitos por mil habitantes

Um dos principais impactes para a massa trabalhadora associada à construção de aproveitamentos hidráulicos prende-se com um fator comum a todas as obras de importante dimensão, que tem a ver com acidentes ou catástrofes com prejuízo para a vida humana (Hogan, 2014).

Assim sendo, foram avaliados os dados que refazem o histórico de óbitos na região geográfica em estudo, para avaliar se este sofreu alguma alteração significativa e se a construção do aproveitamento se reflete nesta série de dados.

As doenças do aparelho circulatório encontram-se entre as principais causas de morbilidade, invalidez e mortalidade em Portugal. Observa-se, no entanto, uma tendência decrescente a nível nacional e em todos os grupos etários (PNS, 2004). Também os óbitos por tumores malignos ressaltaram como principal causa de morte na região, mais uma vez em concordância com os números nacionais. O número de óbitos por acidente decresceu em ambos os grupos de municípios e não representa fator significativo mas, por ser catalogado juntamente com óbitos derivados de envenenamento e outras causas, é difícil apurar a sua verdadeira dimensão.

viii. Densidade populacional

O envelhecimento demográfico, a incapacidade de fixação de população nas regiões do interior do país e o êxodo rural sentido durante sucessivas décadas, acentuado pela crise económica atual, estão a reforçar as já fortes assimetrias regionais da realidade portuguesa e as tendências de desertificação de mais de 50% do território nacional (Fernandes, 2014). Não sendo capazes de fixar população jovem e de travar estes surtos migratórios internos e externos, os territórios rurais de baixa densidade, como os municípios em estudo, vêm ameaçadas a sua sustentabilidade e o seu futuro. Assim, as regiões litorais lidam com consequências ainda não totalmente conhecidas como o aumento da pressão sobre os recursos ou sobre a ocupação do solo, e as regiões interiores veêm partir a população jovem e ficam entregues aos seus habitantes mais antigos que, por já se encontrarem em fim de vida ativa, não conseguem desenvolver a região a nível socio-económico (PNPOT, 2006).

Um dos principais argumentos defendidos pelos promotores de um aproveitamento hidráulico, para que a sua construção seja aceite, é o desenvolvimento socioeconómico dos municípios localizados na área geográfica de influência desse aproveitamento, sobretudo quando o mesmo está projetado para se inserir em zonas com menor qualidade de vida, sendo apresentadas razões como o aumento do emprego e o estímulo à economia.

Estes estímulos funcionariam como elementos atrativos para novas populações e pólos empresariais. Apesar de ambiciosos, segundo alguns autores como Velosa (2009) estes argumentos são, muitas vezes, utilizados sem fundamentação teórica,

pelo que o objetivo da inclusão deste indicador será auferir a real veracidade da previsão.

ix. Acesso a cuidados de saúde

Para o ano de 2050, as previsões apontam para que 37% da população europeia possua mais de 60 anos e o envelhecimento populacional é um desafio para a sustentabilidade dos serviços de saúde (Nunes, 2012). O acesso a cuidados de saúde permite a avaliação do desenvolvimento de uma região ao nível da qualidade de vida da sua população.

Apesar de serem realizados anualmente investimentos nos cuidados de saúde disponíveis à população, a região do Alentejo ainda vê necessidade em corrigir as assimetrias em termos de respostas e equipamentos sociais e de saúde (Alentejo 2020, 2014).

A implementação de um empreendimento com a escala do EFMA tem como principal objetivo o desenvolvimento sustentável da região e a renovação económica e social dos municípios onde se insere. Uma vez que se prevê que, na Revisão do Plano Diretor Municipal de Reguengos de Monsaraz (2014) que o EFMA venha valorizar e integrar os centros urbanos de menores dimensões, em consequência da criação de empregos e da abertura de estradas e acessos (Velosa, 2009), é necessário criar condições para que a qualidade de vida da população não seja afetada e que os municípios e pólos residenciais sejam dotados de serviços estruturantes do povoamento rural (PDM–RM, 2014). Assim, considerou-se determinante a auditoria às condições de acesso a cuidados de saúde por parte da população.

x. Criminalidade

Segundo o Instituto Nacional de Estatística (2011), a criminalidade tem uma grande influência no desenvolvimento de uma região por influenciar a atratividade de investimentos públicos e privados (zonas menos seguras perdem atratividade negocial) e por impedir que o turismo evolua, função da escolha de municípios mais seguros como destino.

A nível europeu este indicador não se revela um problema, uma vez que Portugal é percepcionado como um país seguro, e os dados confirmam isso, com um valor de 39,4 crimes por mil habitantes em 2011 (INE). A construção de um aproveitamento hidráulico numa dada localização geográfica foi relacionada com a criminalidade por Bergsten (2006), que referiu que barragem caso de estudo por ele estudado aumentou o preço dos terrenos e habitações em redor, o que fez disparar o custo de vida e aumentou as dificuldades económicas na região, obtendo níveis mais elevados de criminalidade que os habitualmente registados. Uma vez que, segundo o INE, a principal causa de crime em Portugal é a degradação de património, e pela elevada taxa de afluência populacional que vem do exterior da região para trabalhar na construção do empreendimento, considerou-se importante avaliar a evolução da criminalidade nos municípios em estudo.

xi. Participação eleitoral

A participação política ativa dos cidadãos de uma determinada região reflete o interesse da população pelos assuntos públicos, contribuindo para a tomada de decisões e para a resolução dos problemas sociais. Sendo os aproveitamentos hidráulicos um caso de empreendimento que gera polémica à generalidade da população, ONGA e outros grupos não governamentais, estes empreendimentos tornam-se um elemento agregador, que junta as pessoas em redor do mesmo objetivo, seja em forma de manifestações, de participação pública ou simplesmente proporcionando espírito de comunidade (Varas *et al*, 2013). Segundo Rocha e Pase (2015) existe até um movimento político no Brasil em que foi formado um grupo de representantes chamado Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB) que se manifesta politicamente contra as Sociedades de Propósito Específico (SPEs), proponentes dos projetos hidroelétricos.

Como existe um grande movimento contra este tipo de empreendimentos em Portugal, normalmente protagonizado por protestos de ONGAs ou organizações de cidadãos das regiões afetadas contra ou a favor das entidades que as promovem (Melo, 2009), pretende-se auditar se existe uma maior sensibilização por parte da população para a eleição dos seus representantes.

Para a avaliação deste indicador, foi observada a percentagem de abstenções, em comparação com os cidadãos possuidores de número de eleitor, nos momentos de eleições legislativas, que se contam em sete desde 1990. Segundo dados obtidos a

partir das publicações da Comissão Nacional de Eleições, as eleições legislativas são as que contam, por norma, com menores taxas de abstenção.

xii. Taxa de abandono escolar

A qualificação da população é um meio essencial para a criação de riqueza fundada no conhecimento. Ao longo dos últimos anos tem-se assistido, a nível nacional, a um abandono escolar de proporções muito preocupantes, ainda que em decréscimo, acompanhado por baixos níveis de competência em áreas chave como matemática, ciências e língua portuguesa (ENDS, 2015).

Uma vez que é objetivo de Portugal, dentro da UE, o estímulo de uma economia do conhecimento capaz de gerar um crescimento económico sustentável e uma maior coesão social, a saída do sistema de ensino antes de concluída a escolaridade obrigatória condiciona inevitavelmente o aumento da produtividade e a competitividade do tecido produtivo.

A participação pública durante a fase de projeto de um grande empreendimento como é um aproveitamento hidráulico de Alqueva, muitas vezes desbloqueia fundos de investimento para desenvolver as regiões afetadas, como forma de compensação da população. Um exemplo disso é descrito por Sigaud (1992), em que os habitantes da região do Vale do rio São Francisco, no Brasil, conseguiram verbas para financiar estruturas como estradas, escolas e postos de saúde. Visto que também Velosa (2009) considera relevante referir que um dos fatores socioeconómicos que pode sofrer alterações é a literacia da população, este foi considerado como um indicador de avaliação dissertação ter em conta no âmbito do presente trabalho.

xiii. Desemprego

A taxa de desemprego relaciona o número de indivíduos desempregados com a população ativa, constituindo um dos principais indicadores de avaliação da condição sócio-económica de um determinado município (CCDR Algarve, 2008).

O desemprego é uma das principais preocupações socioeconómicas a nível nacional, mostrando o histórico que os valores da taxa de desemprego começam a mostrar-se preocupantes a partir de 1975, com o retorno dos cidadãos das ex-

colónias (Rajado, 2012). Tendo em conta a evolução da taxa de desemprego, não é surpreendente que um dos argumentos mais fortes para a construção do empreendimento tenha referido precisamente a criação de postos de trabalho na região. Apesar das promessas de diminuição da taxa de desemprego, é consideração de Melo (2009), de Manatunge *et al.* (2008) e existem dados muito claros no trabalho de Velosa (2009), que levam a crer que este desemprego apenas é atenuado durante a construção do empreendimento (embora muitas vezes os postos de trabalho sejam atribuídos a trabalhadores de outras regiões). Averiguou-se então a veracidade destas afirmações no contexto do caso de estudo em questão, nos parágrafos seguintes.

Para a avaliação deste indicador e devido à crise económica e financeira que se vive em Portugal, considerou-se importante a comparação com os valores nacionais para o mesmo indicador, para se avaliar a tendência de evolução do desemprego do país na generalidade e comparar com a evolução dos municípios na especificidade, de modo a registar discrepâncias, se as houver.

xiv. Índice de Polarização do Emprego

A atividade económica está geograficamente concentrada em pólos (Moretti, 2011) como consequência da agregação pontual de conhecimentos e de especialização ou por vantagens geográficas tal como a topologia, o clima e o acesso a recursos (Severnini, 2012). O Alentejo, pela sua localização geográfica, não é um pólo de empregabilidade, sendo a maioria dos postos laborais existentes sustentados pelas Câmaras Municipais (Duarte, 2002). Assim, como já foi referido anteriormente, a introdução do empreendimento tinha como um dos argumentos a previsão do aumento do número de postos de trabalho, como forma de compensação pela intervenção regional (Velosa, 2009).

O período de construção de um aproveitamento requer um elevado número de mão-de-obra indiferenciada e um menor número de mão de obra qualificada, criando assim emprego durante aquela fase (Henriques, 1994; Velosa, 2009). No entanto, segundo Velosa (2009) muito frequentemente ocorre a emigração dos trabalhadores após a construção da obra, uma vez que não voltam à atividade que exerciam anteriormente. Assim obtém-se realmente uma maior taxa de emprego, mas provisória (Melo, 2009; Velosa, 2009; Wragg-Morris; 2012). Apesar das referências destes autores, o Programa Operacional Regional do Alentejo 2014-2020, vem

contrariar estes pressupostos, afirmando que a estrutura de emprego tem sido progressivamente alterada como resultado do forte investimento no regadio do EFMA, empregando população para a exploração agrícola.

Pesando ambas as perspectivas consideradas pelos autores referidos, esta análise pretende avaliar de forma rigorosa se este argumento de empregabilidade se concretizou e se o emprego realmente aumentou desde a construção do aproveitamento na região.

xv. Consumo de energia elétrica por habitante

A energia, apesar de ser considerada um recurso fundamental para a sociedade atual, é também fonte de produção de poluição atmosférica e uma das principais causas de aquecimento global. Neste sentido, é do interesse de uma sociedade sustentável a criação de alternativas que permitam dissociar a produção de energia dos impactos negativos por ela causados. Apesar do consumo de energia elétrica estar em constante crescimento, consequência da evolução da tecnologia, é necessário estabelecer medidas de incentivo à redução de consumo e à produção alternativa (CCDR Algarve, 2008).

Portugal estabeleceu como meta na Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável para os anos de 2005-2015 (ENDS 2015) a redução de 1% anual tendo como referência a média dos anos 2001-2005. Na mesma linha de objetivos, foi aprovado em Conselho de Ministros de 25 de Janeiro de 2007 um conjunto de diplomas e medidas de combate às alterações climáticas, tratando deste modo a causa e o efeito e conduzindo à implementação de medidas de eficiência energética equivalentes a uma redução de 10% do consumo.

Segundo a Autoridade de Gestão do Alentejo 2020 (2014), o Alentejo é uma região com condições naturais vantajosas para a produção de energia a partir de fontes renováveis e verifica-se que o setor das energias renováveis teve uma tendência de evolução bastante significativa através do aumento da potência eólica instalada, do aproveitamento dos recursos hídricos como é o caso do empreendimento em estudo e do desenvolvimento de projetos no domínio da energia solar.

Assim, a produção de energia corresponde a um dos setores industriais mais importantes do Alentejo (e mesmo a nível nacional), uma vez que em Sines se

encontra localizada a grande refinaria de petróleo, transformação e armazenamento de gás e produção de eletricidade a partir do carvão e na produção de energia hídrica a Central Hidroelétrica de Alqueva tem uma relevância regional e nacional crescente (Alentejo 2020, 2014).

Uma vez que se trata de um aproveitamento que contempla a produção de energia elétrica que irá abastecer a região geográfica em que se insere, será relevante avaliar como varia o consumo dos municípios direta e indiretamente afetados. Seria ainda interessante, como complemento do trabalho efetuado, a disponibilização pela autarquia ou por parte da entidade exploradora, dos dados referentes à fonte de produção da energia consumida nestes municípios, para se avaliar qual será a percentagem desta energia que provém do empreendimento.

xvi. Poder de compra concelhio

O poder de compra concelhio constitui uma ferramenta que permite avaliar o desenvolvimento económico regional em Portugal (CCDR Algarve, 2008). Este indicador é interessante para o âmbito desta investigação pelo facto de contabilizar o lucro que a região retira da constituição de postos de trabalho ou do turismo associado ao empreendimento (ICID, 2002; EDP, 2009; Scudder, 2012). Uma vez que existem várias referências na literatura que apontam para não serem as regiões que recebem a albufeira a retirarem lucro da implementação do empreendimento (Melo (2009); Velosa (2009)), espera-se retirar uma conclusão da análise da evolução do poder de compra da população afetada.

Importa referir que, para este indicador, os dados associados são expressos em percentagem em relação à média nacional de poder de compra no mesmo período temporal, pelo que serão obtidos valores que dirão a posição do poder de compra municipal em relação ao poder de compra nacional.

xvii. Taxa de atividade feminina

As mulheres constituem 52,2% da população residente, ou seja, são cerca de 5,5 milhões, de acordo com os dados recolhidos durante os Censos 2011, tendo aumentado 2,9%, na última década. A relação de feminilidade passou de 107,1 para 109,2 mulheres por cada 100 homens, no mesmo período (INE, 2012). Segundo a mesma fonte, apesar deste número crescente de indivíduos do sexo feminino e da instituição e reforço de políticas que salientem a importância da

paridade nos postos de trabalho, o sexo feminino continua a enfrentar dificuldades pelas mesmas oportunidades de trabalho que os indivíduos do sexo masculino, apresentando taxas de desemprego mais elevadas, em comparação.

Existem conclusões, em trabalhos de investigação, sobre a melhoria das condições de vida das mulheres como consequência da construção de um aproveitamento hidráulico, como o acesso ao poder de voto e à vida política (Scudder, 2012) embora, no entanto, esta melhoria tenha ocorrido no passado em regiões muito subdesenvolvidas. Em análises de casos de estudo mais atuais, como o de Silva (2007), afirma-se que o sexo feminino é o principal afetado pela implementação de barragens, uma vez que são as mulheres que mais sofrem com o impacto social do realojamento e da degradação ambiental da sua região. Para além desse apontamento, as mulheres ainda são desvalorizadas laboralmente pelos postos de trabalho que o empreendimento cria, uma vez que não compreendem paridade na sua distribuição (Wragg-Morris, 2012). Apesar de Portugal não ser comparável aos países subdesenvolvidos a que Scudder se refere, interessa analisar se existem impactos na vida social e laboral das mulheres, uma vez que no caso de estudo se verificou uma deslocalização da população e uma grande afetação da região.

xviii. Novos fogos concluídos

A aposta imobiliária nos municípios em estudo espelha a atratividade para novos habitantes e a preferência dos indivíduos pelas condições e qualidade de vida que a região apresenta. Uma vez que é inserido um aproveitamento hidráulico que, na sua base de argumentação para construção, aumenta a atratividade e o desenvolvimento social e económico da região, a análise deste indicador pretende esclarecer esse pressuposto.

Muitos dos motivos encorajadores da construção sugerem que estes aumentam a atratividade municipal das regiões, atraindo novos habitantes e investimentos (Joanaz de Melo, 2009; Velosa, 2009). Embora este argumento seja amplamente utilizado, estudos realizados aos impactos gerados pelos empreendimentos de Picote, Bemposta e Miranda do Douro apontam o contrário. Nas palavras de Afonso (2000):

Durante os anos 60, quando terminou a construção das barragens, muitas famílias optaram pelo êxodo, num processo migratório em cadeia,

direccionado para Lisboa, Porto e alguns países da Europa industrializada (destacando-se a França e a Alemanha como os países de destino preferenciais). Desde então manifestaram-se dois fenómenos aparentemente paradoxais: um acentuado decréscimo populacional é acompanhado entretanto por um elevado crescimento do número de fogos.

De modo a esclarecer a duplicidade de informação e a retirar conclusões acerca do tema, o número de fogos concluídos nos municípios afetados foi contabilizado e será analisado estatisticamente.

ANEXO II: DADOS RECOLHIDOS PARA OS INDICADORES E O PERÍODO TEMPORAL CONSIDERADO

| Indicadores Ambientais | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|-------|-------------------------------------|------|------|------------------|------|--------------------|--------|--------|-------------------------|------|-------|-----------------------|------|------|
| | | %Resíduos recolhidos selectivamente | | | Área ardida (ha) | | Área agrícola (ha) | | | Água consumida/hab (m3) | | | Res. Urb/hab (kg/hab) | | |
| Município | Grupo | 1995 | 2001 | 2011 | 2001 | 2011 | 1989 | 1999 | 2009 | 1995 | 2001 | 2009 | 1995 | 2001 | 2011 |
| Alandroal | A | 0 | 0 | 8 | 8 | 45 | 34493 | 42026 | 43794 | 38 | 45,5 | 59,6 | 450 | 334 | 397 |
| Moura | A | 0 | 3 | 7 | 168 | | 61951 | 69118 | 73022 | 35,5 | 40,2 | 94,1 | 409 | 440 | 531 |
| Mourão | A | 0 | 3 | 9 | 1 | 0 | 23949 | 27484 | 21379 | 38,5 | 45,6 | 119,8 | 1619 | 203 | 516 |
| Portel | A | 0 | 7 | 15 | 291 | 304 | 57930 | 38835 | 41159 | 68,3 | 47,7 | 107,4 | 718 | 380 | 527 |
| Reguengos de Monsaraz | A | 4 | 3 | 11 | 40 | 0 | 35759 | 38165 | 29074 | 42,1 | 46,6 | 69,6 | 265 | 530 | 620 |
| Vila Viçosa | IA | 0 | 0 | 7 | 1 | 4 | 16117 | 13121 | 15791 | 42,6 | 73,4 | 49,7 | 369 | 429 | 501 |
| Redondo | IA | 0 | 0 | 9 | 20 | 1 | 31192 | 27325 | 30349 | 41,7 | 46,9 | 53,9 | 391 | 403 | 577 |
| Évora | IA | 1 | 2 | 15 | 163 | 7 | 94966 | 108762 | 106815 | 61,5 | 66,7 | 67,6 | 431 | 588 | 589 |
| Cuba | IA | 1 | 25 | 13 | 5 | 0 | 8786 | 13428 | 14558 | 31,9 | 91,4 | 72,2 | 287 | 513 | 587 |
| Beja | IA | 2 | 4 | 13 | 629 | 3 | 78752 | 90764 | 96897 | 54,2 | 58,6 | 62,3 | 413 | 565 | 603 |
| Mértola | IA | 0 | 0 | 8 | 164 | 8 | 88976 | 80865 | 90018 | 19,4 | 49,4 | 66,2 | 651 | 404 | 529 |
| Barrancos | IA | 0 | 1 | 19 | 163 | 3 | 11963 | 13893 | 12726 | 45,8 | 70,2 | 51,7 | 1007 | 349 | 461 |
| Vidigueira | IA | 0 | 16 | 17 | 0 | 146 | 20643 | 28401 | 22931 | 38,5 | 48,9 | 55,7 | 352 | 473 | 549 |
| Serpa | IA | 1 | 0 | 9 | 229 | 4 | 84760 | 83990 | 86546 | 28,5 | 63,6 | 85,6 | 288 | 523 | 471 |

| Indicadores Sociais | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-------|------------------------------------|-------|-------|---------------------|------|------|---------------------------------|------|------|---------------------|---------|---------|-----------------|------|------|----------------|------|------|----------------------------|------|------|
| | | Idade média da população residente | | | Óbitos (permilagem) | | | Densidade populacional (hab/m2) | | | Hab/Centro de saúde | | | Crimes/1000 hab | | | Taxa abstenção | | | Taxa abandono escol. Obrig | | |
| Município | Grupo | 1991 | 2001 | 2011 | 1981 | 2001 | 2011 | 1981 | 2001 | 2011 | 1993 | 2001 | 2011 | 1993 | 2001 | 2011 | 1991 | 2002 | 2011 | 1991 | 2001 | 1011 |
| Alandroal | A | 42,46 | 45,05 | 47,59 | 13 | 13,3 | 13,7 | 14,9 | 12,1 | 10,8 | 653,5 | 595,8 | 529,8 | 6,7 | 11,3 | 17,0 | 29,4 | 38,0 | 39,0 | 20,3 | 4,7 | 0,7 |
| Moura | A | 40,2 | 41,93 | 43,21 | 11,7 | 14,5 | 15 | 20,6 | 17,3 | 15,8 | 2 152,3 | 2 067,1 | 1 886,3 | 17,8 | 26,6 | 21,4 | 45,5 | 51,6 | 54,2 | 18,3 | 4,4 | 2,2 |
| Mourão | A | 40,41 | 41,41 | 44,01 | 13,2 | 14 | 14,7 | 12,6 | 11,6 | 9,6 | 1 071,2 | 1 068,0 | 884,8 | 5,0 | 34,0 | 21,5 | 37,1 | 38,8 | 44,2 | 13,4 | 4,3 | 1,5 |
| Portel | A | 40,55 | 42,88 | 46,25 | 12,9 | 13,8 | 14,5 | 13,8 | 11,8 | 10,7 | 927,1 | 885,6 | 801,3 | 7,0 | 18,5 | 12,9 | 32,5 | 40,3 | 45,2 | 16,4 | 4,4 | 0,8 |
| Reguengos de Monsaraz | A | 40,68 | 42,91 | 44,21 | 13 | 14,7 | 11,7 | 25 | 24,5 | 23,3 | 1 631,9 | 1 623,7 | 1 545,0 | 5,9 | 17,2 | 19,9 | 35,1 | 43,0 | 45,4 | 12,3 | 3,4 | 1,1 |
| Vila Viçosa | IA | 38,21 | 40,75 | 44,65 | 10,2 | 11 | 13 | 43,8 | 45,5 | 42,7 | 2 252,9 | 2 214,1 | 2 076,4 | 15,8 | 21,3 | 12,9 | 30,5 | 40,9 | 43,0 | 9,7 | 2,3 | 0,8 |
| Redondo | IA | 40,99 | 43,08 | 45,17 | 13,3 | 13 | 14,2 | 22,9 | 19,8 | 19 | 1 117,6 | 1 042,1 | 1 003,5 | 10,4 | 11,1 | 26,9 | 36,5 | 44,9 | 46,1 | 15,6 | 5,3 | 1,0 |
| Évora | IA | 37,94 | 40,24 | 42,51 | 10,4 | 10,2 | 10,1 | 39,5 | 43,3 | 43,3 | 3 638,8 | 3 770,1 | 4 703,0 | 36,2 | 38,9 | 33,5 | 30,5 | 37,2 | 40,0 | 7,2 | 2,4 | 1,4 |
| Cuba | IA | 42,22 | 43,92 | 44,87 | 13,8 | 18,4 | 14,1 | 33,2 | 28,9 | 28,3 | 1 076,2 | 998,1 | 978,2 | 17,1 | 17,2 | 27,4 | 31,7 | 37,3 | 41,0 | 8,9 | 2,2 | 2,3 |
| Beja | IA | 39,18 | 41,15 | 42,71 | 10,2 | 12,9 | 13 | 33,4 | 31,2 | 31,3 | 2 761,0 | 2 384,4 | 2 980,0 | 26,5 | 37,3 | 28,0 | 31,0 | 39,3 | 43,6 | 7,7 | 2,8 | 2,5 |
| Mértola | IA | 44,43 | 47,55 | 50,68 | 14,5 | 18,2 | 19,1 | 9 | 6,7 | 5,6 | 4 763,0 | 4 334,5 | 3 612,8 | 11,3 | 19,3 | 22,0 | 39,4 | 41,0 | 44,6 | 11,8 | 2,0 | 2,3 |
| Barrancos | IA | 41,18 | 43,45 | 44,65 | 16,2 | 12 | 21,4 | 12,8 | 11,4 | 10,9 | 2 022,5 | 1 922,5 | 1 821,5 | 13,3 | 8,8 | 12,6 | 35,5 | 40,8 | 49,9 | 6,9 | 2,3 | 1,1 |
| Vidigueira | IA | 42,21 | 43,57 | 44,28 | 17,2 | 15,7 | 16 | 23,4 | 19,6 | 18,7 | 1 046,3 | 1 028,8 | 986,8 | 14,5 | 36,1 | 42,2 | 34,1 | 39,9 | 46,2 | 12,3 | 2,5 | 2,3 |
| Serpa | IA | 41,15 | 43,3 | 45,71 | 12,8 | 15,9 | 16,1 | 18,8 | 15,1 | 14,1 | 1 960,3 | 1 856,1 | 1 735,9 | 13,8 | 15,7 | 21,2 | 40,5 | 44,5 | 48,1 | 12,9 | 3,1 | 1,8 |

| Indicadores Económicos | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|-------|----------------|------|------|------------------------|------|----------------------------------|--------|--------|------------------|--------|--------|-------------------------|-------|------|------------------------|------|------|
| Município | Grupo | Desemprego (%) | | | Polarização de emprego | | Consumo energia elect domést/hab | | | Poder compra/hab | | | Taxa atividade feminina | | | Novos fogos concluídos | | |
| | | 1981 | 2001 | 2011 | 2001 | 2011 | 1981 | 2001 | 2011 | 1993 | 2000 | 2011 | 1991 | 2001 | 2011 | 1995 | 2001 | 2011 |
| Alandroal | A | 17,2 | 9,6 | 18,5 | 0,8 | 0,81 | 155,1 | 864,1 | 1310,1 | 37,49 | 44,59 | 57,07 | 29,55 | 32,83 | 40,4 | 29 | 45 | 9 |
| Moura | A | 22 | 17,1 | 24,9 | 1 | 0,99 | 222,2 | 838,3 | 1190,9 | 60,41 | 55,77 | 71,81 | 26,25 | 33,28 | 42 | 28 | 110 | 17 |
| Mourão | A | 7,1 | 9,7 | 29,6 | 1,2 | 0,96 | 219,5 | 876 | 1463,3 | 43,03 | 53,09 | 63,19 | 24,06 | 35,39 | 43,4 | 9 | 12 | 2 |
| Portel | A | 14,2 | 13,2 | 18,1 | 0,8 | 0,92 | 180,6 | 867,4 | 1301,7 | 32,53 | 43,22 | 56,79 | 34,58 | 36,93 | 42,6 | 25 | 22 | 7 |
| Reguengos de Monsaraz | A | 20,1 | 7,7 | 15,4 | 0,9 | 0,94 | 262,8 | 1005,4 | 1439,9 | 63,87 | 60,98 | 86,79 | 30,86 | 36,36 | 44,5 | 21 | 53 | 19 |
| Vila Viçosa | IA | 8,9 | 5,5 | 13,1 | 1 | 0,96 | 274,8 | 1072,3 | 1413,5 | 81,59 | 65,01 | 81,22 | 32,99 | 41,49 | 46,6 | 20 | 73 | 13 |
| Redondo | IA | 11,7 | 7,5 | 14,6 | 0,9 | 0,86 | 245 | 1001,7 | 1401,8 | 49,72 | 54,65 | 66,16 | 28,33 | 37,17 | 45,8 | 30 | 35 | 27 |
| Évora | IA | 7,4 | 5,4 | 11,8 | 1,1 | 1,13 | 421,9 | 1254,9 | 1650,7 | 111,98 | 105 | 112,47 | 38,85 | 45,39 | 53,8 | 553 | 578 | 79 |
| Cuba | IA | 18,2 | 10 | 17,3 | 0,7 | 0,74 | 253,1 | 831,9 | 1114,3 | 40,55 | 47,7 | 64,48 | 24,13 | 30,56 | 43,9 | 29 | 18 | 24 |
| Beja | IA | 13,5 | 10 | 13 | 1,1 | 1,11 | 349,2 | 1049,5 | 1219,1 | 99,11 | 102,91 | 105,57 | 33,18 | 42,12 | 51 | 175 | 418 | 58 |
| Mértola | IA | 14,5 | 14 | 13,6 | 0,9 | 0,97 | 78,3 | 791,6 | 1147,2 | 31,61 | 46,34 | 61,31 | 13,57 | 36,56 | 41,3 | 3 | 4 | 1 |
| Barrancos | IA | 13,1 | 28,4 | 19,7 | 1 | 0,99 | 117,3 | 725 | 1075,8 | 30,72 | 51,79 | 58,65 | 14,96 | 26,13 | 33,5 | 16 | 27 | 12 |
| Vidigueira | IA | 12,9 | 9,1 | 16,8 | 0,8 | 0,84 | 228,4 | 871,4 | 1113,2 | 51,09 | 49,92 | 66,9 | 24,63 | 31,81 | 43,7 | 20 | 21 | 2 |
| Serpa | IA | 29,1 | 19,7 | 25,7 | 0,8 | 0,89 | 161,4 | 772 | 1075,8 | 44,66 | 49,83 | 66,68 | 25,36 | 34,73 | 42,6 | 58 | 51 | 13 |

ANEXO III: TABELA DE VALORES DE P-VALUE PARA O TESTE DE MANN-WHITNEY COM A=0,05

For two-tailed test. 5% significance level.

| N_2 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|-------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| N_1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 |
| 4 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 | 10 | 11 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 5 | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 6 | . | 5 | 6 | 8 | 10 | 11 | 13 | 14 | 16 | 17 | 19 | 21 | 22 | 24 | 25 | 27 |
| 7 | . | . | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 |
| 8 | . | . | . | 13 | 15 | 17 | 19 | 22 | 24 | 26 | 29 | 31 | 34 | 36 | 38 | 41 |
| 9 | . | . | . | . | 17 | 20 | 23 | 26 | 28 | 31 | 34 | 37 | 39 | 42 | 45 | 48 |
| 10 | . | . | . | . | . | 23 | 26 | 29 | 33 | 36 | 39 | 42 | 45 | 48 | 52 | 55 |
| 11 | . | . | . | . | . | . | 30 | 33 | 37 | 40 | 44 | 47 | 51 | 55 | 58 | 62 |
| 12 | . | . | . | . | . | . | . | 37 | 41 | 45 | 49 | 53 | 57 | 61 | 65 | 69 |
| 13 | . | . | . | . | . | . | . | . | 45 | 50 | 54 | 59 | 63 | 67 | 72 | 76 |
| 14 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 55 | 59 | 64 | 69 | 74 | 78 | 83 |
| 15 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 64 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 |
| 16 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 75 | 81 | 86 | 92 | 98 |
| 17 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 87 | 93 | 99 | 105 |
| 18 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 99 | 106 | 112 |
| 19 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 113 | 119 |
| 20 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 127 |

Fonte: FGV/EPGE, 2009.

ANEXO IV- RESULTADOS PRÁTICOS DA APLICAÇÃO DO TESTE DE MANN-WHITNEY AOS DOIS GRUPOS DE MUNICÍPIOS EM ESTUDO

| | %Resíduos rec selectivamente | | | Área ardida (ha) | Área agrícola (ha) | | | Água consumida/hab (m3) | | | Res. Urb/hab (kg/hab) | | |
|-------------|------------------------------|-----------|-----------|------------------|--------------------|-----------|-----------|-------------------------|------------|-----------|-----------------------|-----------|-----------|
| | 1995-2001 | 2001-2011 | 1995-2011 | 2001-2011 | 1989-1999 | 1999-2009 | 1989-2009 | 1995-2001 | 2001-2009 | 1995-2009 | 1995-2001 | 2001-2011 | 1995-2011 |
| nA | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| nIA | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| n | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| RA | 36 | 25 | 25 | 45 | 35 | 27 | 30 | 26 | 58 | 48 | 30 | 50 | 29 |
| RIA | 60 | 71 | 73 | 59 | 70 | 78 | 75 | 79 | 47 | 57 | 75 | 55 | 76 |
| UA | 24 | 35 | 35 | 15 | 25 | 33 | 30 | 34 | 2 | 12 | 30 | 10 | 31 |
| UIA | 30 | 19 | 17 | 31 | 20 | 12 | 15 | 11 | 43 | 33 | 15 | 35 | 14 |
| U menor | 24 | 19 | 17 | 15 | 20 | 12 | 15 | 11 | 2 | 12 | 15 | 10 | 14 |
| alfa | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| pvalue | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| Resultado | Aceita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 | Rejeita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 |
| Significado | Iguais | Iguais | Iguais | Iguais | Iguais | Iguais | Iguais | Iguais | Diferentes | Iguais | Iguais | Iguais | Iguais |
| A | | | | | | | | | | | | | |
| Med A | 7,20 | 5,00 | 5,00 | 9,00 | 7,00 | 5,40 | 6,00 | 5,20 | 11,60 | 9,60 | 6,00 | 10,00 | 5,80 |
| Med IA | 6,67 | 7,89 | 8,11 | 6,56 | 7,78 | 8,67 | 8,33 | 8,78 | 5,22 | 6,33 | 8,33 | 6,11 | 8,44 |

| | Idade média da pop residente | | | Obitos (permilagem) | | | Densidade populacional (hab/m2) | | | Hab/Centro de saúde | | | Crimes/1000 hab | | | Taxa abstenção | | | |
|-------------|------------------------------|-----------|-----------|---------------------|-----------|-----------|---------------------------------|------------|-----------|---------------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|-----------|----------------|-----------|-----------|-----------|
| | 1995-2011 | 1991-2001 | 2001-2011 | 1991-2011 | 1981-2001 | 2001-2011 | 1981-2011 | 1981-2001 | 2001-2011 | 1981-2011 | 1993-2001 | 2001-2011 | 1993-2011 | 1993-2001 | 2001-2011 | 1993-2011 | 1991-2002 | 2002-2011 | 1991-2011 |
| nA | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| nIA | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| n | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| RA | 35 | 42 | 37 | 37 | 38 | 33 | 36 | 21 | 28 | 45 | 22 | 26 | 56 | 30 | 50 | 39 | 32 | 34 | 35 |
| RIA | 70 | 63 | 68 | 68 | 67 | 71 | 69 | 84 | 77 | 60 | 83 | 79 | 49 | 75 | 55 | 66 | 73 | 71 | 70 |
| UA | 25 | 18 | 23 | 23 | 22 | 27 | 24 | 39 | 32 | 15 | 38 | 34 | 4 | 30 | 10 | 21 | 28 | 26 | 25 |
| UIA | 20 | 27 | 22 | 22 | 23 | 19 | 21 | 6 | 13 | 30 | 7 | 11 | 41 | 15 | 35 | 24 | 17 | 19 | 20 |
| U menor | 20 | 18 | 22 | 22 | 22 | 19 | 21 | 6 | 13 | 15 | 7 | 11 | 4 | 15 | 10 | 21 | 17 | 19 | 20 |
| alfa | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| pvalue | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| Resultado | Aceita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 | Rejeita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 | Rejeita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 |
| Significado | Iguais | Iguais | Iguais | Iguais | Iguais | Iguais | Iguais | Diferentes | Iguais | Iguais | Iguais | Iguais | Diferentes | Iguais | Iguais | Iguais | Iguais | Iguais | Iguais |
| IA | | | | | | | | | | A | | | | | | | | | |
| Med A | 7,00 | 8,40 | 7,40 | 7,40 | 7,60 | 6,60 | 7,20 | 4,20 | 5,60 | 9,00 | 4,40 | 5,20 | 11,20 | 6,00 | 10,00 | 7,80 | 6,40 | 6,80 | 7,00 |
| Med IA | 7,78 | 7,00 | 7,56 | 7,56 | 7,44 | 7,89 | 7,67 | 9,33 | 8,56 | 6,67 | 9,22 | 8,78 | 5,44 | 8,33 | 6,11 | 7,33 | 8,11 | 7,89 | 7,78 |

| | Taxa abandono escol. Obrig (%) | | | Desemprego (%) | | | Polarização de emprego | Consumo energia elect domést/hab | | | Poder compra/hab | | | Taxa atividade feminina | | | Novos fogos concluídos | | |
|-------------|--------------------------------|-------------|-------------|----------------|-----------|-----------|------------------------|----------------------------------|-------------|-----------|------------------|-----------|-----------|-------------------------|-----------|-----------|------------------------|-----------|-----------|
| | 1991-2001 | 2001-2011 | 1991-2011 | 1981-2001 | 2001-2011 | 1981-2011 | 2001-2011 | 1981-2001 | 2001-2011 | 1981-2011 | 1993-2000 | 2000-2011 | 1993-2011 | 1991-2001 | 2001-2011 | 1991-2011 | 1995-2001 | 2001-2011 | 1995-2011 |
| nA | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| nIA | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| n | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| RA | 35 | 21 | 21 | 38 | 45 | 37 | 35 | 41 | 56 | 46 | 39 | 42 | 41 | 26 | 36 | 26 | 45 | 37 | 37 |
| RIA | 70 | 84 | 84 | 67 | 60 | 68 | 69 | 64 | 49 | 59 | 66 | 63 | 64 | 79 | 69 | 79 | 59 | 68 | 68 |
| UA | 25 | 39 | 39 | 22 | 15 | 23 | 25 | 19 | 4 | 14 | 21 | 18 | 19 | 34 | 24 | 34 | 15 | 23 | 23 |
| UIA | 20 | 6 | 6 | 23 | 30 | 22 | 21 | 26 | 41 | 31 | 24 | 27 | 26 | 11 | 21 | 11 | 31 | 22 | 22 |
| U menor | 20 | 6 | 6 | 22 | 15 | 22 | 21 | 19 | 4 | 14 | 21 | 18 | 19 | 11 | 21 | 11 | 15 | 22 | 22 |
| alfa | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| pvalue | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| Resultado | Aceita H0 | Rejeita H0 | Rejeita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 | Rejeita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 | Aceita H0 |
| Significado | Iguais | Difere ntes | Difere ntes | Iguais | Iguais | Iguais | Iguais | Iguais | Difere ntes | Iguais | Iguais | Iguais | Iguais | Iguais | Iguais | Iguais | Iguais | Iguais | Iguais |
| | | IA | IA | | | | | | A | | | | | | | | | | |
| Med A | 7,00 | 4,20 | 4,20 | 7,60 | 9,00 | 7,40 | 7,00 | 8,20 | 11,20 | 9,20 | 7,80 | 8,40 | 8,20 | 5,20 | 7,20 | 5,20 | 9,00 | 7,40 | 7,40 |
| Med IA | 7,78 | 9,33 | 9,33 | 7,44 | 6,67 | 7,56 | 7,67 | 7,11 | 5,44 | 6,56 | 7,33 | 7,00 | 7,11 | 8,78 | 7,67 | 8,78 | 6,56 | 7,56 | 7,56 |